



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:
MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:
“Renovación de la línea de producción de ácido en una empresa de la industria química del Ecuador”

AUTORES:

Paola Andrea Cardona Hernández
Jonathan Javier Jácome Gonzáles

DIRECTOR:

Ing. Fernando Núñez Miranda, MgP

GUAYAQUIL - ECUADOR

FEBRERO 2021

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, quien me brindó la motivación necesaria para poder cumplir con esta meta. A mi padre, quien con su ejemplo me da la guía para poder ser mejor cada día profesional y personalmente.

***Jonathan Javier Jácome
Gonzáles***

Agradezco a toda la familia en casa, a mi Esposo por su apoyo y a mi Suegra por cuidar de mi hija tantas veces, ambos por brindarme toda su ayuda para poder culminar mis estudios. A mis Padres por su apoyo moral y notas de fortaleza que supieron guiarme para no desfallecer. Y en especial a Ella... Mariana, gracias por tantas horas de juego, paseos, tardes, comidas y siestas pausadas, por tus atenciones y por ayudarme a ser mejor.

***Paola Andrea Cardona
Hernández***

Resumen Ejecutivo

El proyecto consiste en la “Repotenciación de la Línea de Producción de Ácido en la Industria Química Nacional” con el objetivo de poder cubrir la demanda del mercado actual y reducir la dependencia de las importaciones del producto, generando con ello, menores precios de venta a los clientes y una mejora en la dinámica de la economía de la industria ecuatoriana.

El proyecto consta de cinco principales etapas, siendo la primera la planificación, diseño e ingeniería que permitirán realizar todos los planes necesarios para que el mismo se ejecute y controle de forma adecuada; así como también el diseño y planos de la línea de producción que permitirán definir desde un inicio el resultado final esperado al momento de ejecutar y terminar el proyecto. En segundo lugar, se realizarán adecuaciones que permitirán tener la infraestructura e instalaciones adecuadas para poder instalar los equipos de la línea de producción. En la etapa de adquisición e importación de equipos podemos mencionar que será el proceso más extenso del proyecto puesto que dada la naturaleza de los equipos necesarios, estos se tendrán que importarse para poder cumplir con las especificaciones requeridas. Otro componente del proyecto considera la capacitación del personal que manejará la línea, quienes actualmente ya tienen conocimiento suficiente para realizar estas operaciones y solo deberán tener un refuerzo en puntos clave de esta nueva línea de producción repotenciada, considerando capacitaciones prácticas y también de forma teórica. Finalmente, el arranque de la línea de producción y el seguimiento de la puesta en marcha, ambos se realizarán bajo acompañamiento del proveedor que fabrica los equipos de la línea de producción y de las áreas involucradas en el proyecto, con el objetivo de asegurar una entrega final con una línea de producción totalmente funcional. Con el proyecto se espera que la participación que actualmente tiene la empresa en el mercado crezca debido a la ampliación de la capacidad instalada de la línea de producción, así como lograr la reducción en ciertos costos específicos; al tener equipos más automatizados y eficientes; logrando mejorar la rentabilidad en las operaciones de la compañía.

Abstract

The project consists of the "Repowering of the Acid Production Line in the National Chemical Industry" with the aim of being able to meet the current market demand and reduce dependence on product imports, thereby generating lower sales prices at customers and an improvement in the dynamics of the economy of the Ecuadorian industry.

The project consists of five main stages, the first being the planning, design and engineering that will make it possible to carry out all the necessary plans so that it is executed and controlled properly; as well as the design and plans of the production line that will allow to define from the beginning the expected final result at the time of executing and finishing the project. Secondly, adjustments will be made that will allow having the adequate infrastructure and facilities to install the production line equipment. In the equipment acquisition and import stage we can mention that it will be the most extensive process of the project since, given the nature of the necessary equipment, these will have to be imported in order to comply with the required specifications. Another component of the project considers the training of the production personnel who will manage the line, who currently already have enough knowledge to carry out these operations and should only have a reinforcement in key points of this new repowering production line, considering practical training and also in a way theoretical. Finally, the start-up of the production line and its equipment and the monitoring of the start-up, both will be carried out under the supervision of the supplier that manufactures the equipment of the production line and the areas involved in the project, with the aim of ensure a final delivery with a fully functional production line.

With the project, it is expected that the participation that the company currently has in the market will grow due to the expansion of the installed capacity of the production line, as well as achieving a reduction in certain specific costs; by having more automated and efficient equipment; managing to improve profitability in the company's operations.

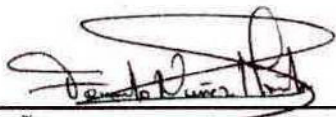
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-905

APELLIDOS Y NOMBRES	JÁCOME GONZÁLES JONATHAN JAVIER
IDENTIFICACIÓN	0925567257
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"RENOVACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA DEL ECUADOR"
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-03-22
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

En la ciudad de Guayaquil a los veintidos días del mes de Marzo del año dos mil veintiun a las 14:07 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: NUÑEZ MIRANDA FERNANDO DAVID, Director del trabajo de Titulación, SALAZAR GONZÁLEZ CHRISTOFEER ANDRÉS, Vocal y FEY ESPINOZA AMERICA DEL ROCIO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "RENOVACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA DEL ECUADOR", presentado por el estudiante JÁCOME GONZÁLES JONATHAN JAVIER.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



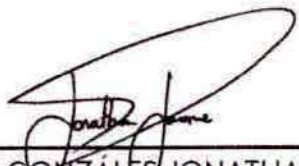
NUÑEZ MIRANDA FERNANDO DAVID
DIRECTOR



SALAZAR GONZÁLEZ CHRISTOFEER ANDRÉS
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



FEY ESPINOZA AMERICA DEL ROCIO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



JÁCOME GONZÁLES JONATHAN JAVIER
ESTUDIANTE

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

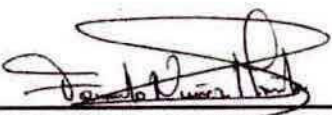
Escuela de Postgrado en Administración de Empresas

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-904

APELLIDOS Y NOMBRES	CARDONA HERNÁNDEZ PAOLA ANDREA
Nº DE CÉDULA	0953946746
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
CÓDIGO CES	P05128
NIVEL DE FORMACIÓN	MAESTRÍA
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"RENOVACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA DEL ECUADOR"
FECHA DEL ACTA DE GRADO	22/03/2021
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL

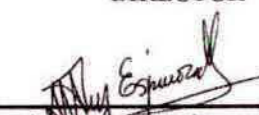
En la ciudad de Guayaquil a los veintidós días del mes de marzo del año dos mil veintiuno a las 14:05:09 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de Postgrados de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: FERNANDO DAVID NUÑEZ MIRANDA, Director del proyecto de Graduación, y CHRISTOFEEER ANDRÉS SALAZAR GONZÁLEZ, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "RENOVACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA DEL ECUADOR", presentado por la estudiante CARDONA HERNÁNDEZ PAOLA ANDREA.

Para constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de sustentación y la estudiante.



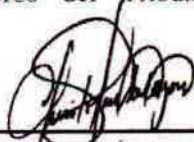
FERNANDO DAVID NUÑEZ MIRANDA

DIRECTOR



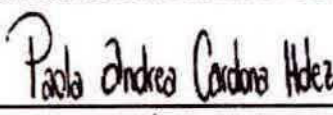
AMÉRICO DEL ROCÍO FEY ESPINOZA

EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL



CHRISTOFEEER ANDRÉS SALAZAR GONZÁLEZ

EVALUADOR / PRIMER VOCAL



CARDONA HERNÁNDEZ PAOLA ANDREA

ESTUDIANTE

Índice General

AGRADECIMIENTOS	i
Resumen Ejecutivo	ii
Abstract.....	iii
Glosario.....	xx
Capítulo 1.....	1
1.1. Introducción General	1
1.1.1. Hitos Institucionales.....	1
1.1.2. Contexto Nacional.....	2
1.1.3. Contexto Internacional	3
1.1.4. Gobierno Corporativo	3
1.1.5. Desafíos Institucionales.....	3
1.2. Filosofía Institucional	4
1.2.1. Misión.....	4
1.2.2. Visión	4
1.2.3. Declaración de seguridad, salud y ambiente	4
1.2.4. Valores	5
1.3. Modelo de Negocio.....	5
1.3.1. Propuesta de Valor	5
1.3.2. Segmento de Mercado.....	6

1.3.3.	Diferenciación	6
1.3.4.	Canales de Servicio	7
1.3.5.	Actividades Clave	7
1.3.6.	Recursos Claves	8
1.3.7.	Estructura de Costos	8
1.3.8.	Estructura de Ingresos	9
1.4.	Estrategia Institucional.....	10
1.4.1.	Estrategia General	10
1.4.2.	Mapa Estratégico.....	12
1.4.3.	Matriz Estratégica	13
1.4.4.	Cuadro de Mando Integral.....	14
1.4.6.	Matriz FODA	16
1.5.	Inventario de Recursos y Capacidades	16
1.5.1.	Sistemas de información	16
1.5.2.	Recursos y Capacidades.....	17
1.6.	Riesgos.....	19
1.7.	Organigrama Institucional	20
	Capítulo 2: Caso deNegocio	21
2.1.	Resumen Ejecutivo	21
2.1.1.	Definición del problema/oportunidad	21

2.1.2.	Análisis de brechas.....	22
2.1.3.	Priorización de Brechas.....	27
2.1.4.	Iniciativas claves	29
2.2.	Estudio de Alternativas.....	31
2.2.1.	Alcance de la solución.....	31
2.2.2.	Beneficios.....	31
2.2.3.	Problemas	32
2.2.4.	Supuestos.....	32
2.2.5.	Restricciones	32
2.3.	Estudio de mercado.....	32
2.3.1.	Descripción del bien o servicio	33
2.3.2.	Análisis de la oferta.....	33
2.3.3.	Análisis de la demanda.....	36
2.3.4.	Análisis de precios	36
2.3.5.	Esquemas de comercialización.....	37
2.3.6.	Estudio regulatorio	37
2.3.7.	Marco legal y fiscal.....	37
2.3.8.	Régimen tributario.....	43
2.3.9.	Patentes y marcas	43
2.3.10.	Licencias y autorizaciones	43

2.4.	Estudio administrativo	44
2.4.1.	Estructura de la organización (RBS).....	44
2.4.2.	Planificación de recursos humanos	45
2.4.3.	Aspectos laborales y contractuales.....	46
2.5.	Estudio técnico.....	49
2.5.1.	Tamaño del proyecto.....	50
2.5.2.	Localización del proyecto	51
2.5.3.	Infraestructura requerida	51
2.5.4.	Procesos y parámetros productivos	51
2.6.	Estudio social	51
2.6.1.	Beneficiarios directos/indirectos	51
2.6.2.	Ventajas sociales:	52
2.6.3.	Desventajas sociales:.....	52
2.6.4.	Clasificación de los interesados	52
2.7.	Estudio ambiental.....	55
2.7.1.	Identificación de impactos	55
2.7.2.	Scoring de impactos	56
2.7.3.	Probabilidad:	57
2.7.4.	Gravedad:	58
2.7.5.	Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.....	62

2.7.6.	Estudio Económico	67
2.7.7.	Análisis de ingresos y egresos.....	67
2.7.8.	Determinación del capital de trabajo.....	75
2.7.9.	Proyección del flujo de efectivo.....	77
2.7.10.	Estudio Financiero.....	81
2.7.11.	VAN	81
2.7.12.	TIR	82
2.7.13.	ROI.....	83
2.7.14.	BCR.....	84
2.7.15.	Punto de Equilibrio.....	84
2.7.16.	Payback	85
2.7.17.	Conclusión Estudio Económico y Financiero	86
2.8.	Estudio de Riesgos.....	87
2.8.1.	Identificación de riesgos.....	87
2.8.2.	Scoring de riesgos	88
2.8.3.	Análisis cualitativo de riesgos.....	94
2.9.	Evaluación Multicriterio	97
2.9.1.	Criterios de selección	97
2.9.2.	Rating de selección.....	97
2.9.3.	Matriz de priorización	97

2.9.4.	Justificación de selección	100
2.10.	Enfoque de Implementación	100
2.10.1.	Inicialización del proyecto	100
2.10.2.	Planeación del proyecto	101
2.10.3.	Ejecución del proyecto	102
2.10.4.	Supervisión del proyecto.....	103
2.10.5.	Cierre del proyecto	103
2.10.6.	Post-gestión del Proyecto	104
2.10.7.	Aprobaciones.....	104
	Capítulo 3 Acta de Constitución.....	105
3.1.	Propósito y Justificación del Proyecto.....	105
3.2.	Descripción del Proyecto y Entregables	105
3.2.1.	Descripcion General.....	105
3.2.2.	Principales Entregables	105
3.3.	Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto	106
3.4.	Objetivos del Proyecto.....	106
3.5.	Premisas y Restricciones.....	107
3.5.1.	Premisas	107
3.5.2.	Restricciones	107
3.6.	Riesgos de Alto Nivel	107
3.7.	Cronograma de Hitos Principales	108

3.8.	Presupuesto Estimado	108
3.9.	Lista de Interesados.....	109
3.10.	Requisitos de Aprobación del Proyecto.....	110
3.11.	Asignación del Director del Proyecto	111
3.12.	Autoridad del Director del Proyecto	111
3.13.	Asignación del Patrocinador del Proyecto.....	112
3.14.	Autoridad del Patrocinador del Proyecto.....	112
3.15.	Aprobaciones	112
	Capítulo 4: Plan de Dirección del Proyecto	113
4.1.	Gestión de Integración	113
4.1.1.	Plan de Gestión de la integración.....	113
4.1.2.	Procedimiento de Dirección del Proyecto	113
4.1.3.	Ciclo de Vida del Proyecto y Enfoques	114
4.1.4.	Procesos de la Dirección del Proyecto	118
4.1.5.	Procesos de Enfoque del Trabajo	128
4.1.6.	Procesos de Control de Cambios.....	129
4.1.7.	Procedimiento de Monitoreo y Control.....	132
4.1.8.	Procedimiento de Cierre del Proyecto.....	133
4.1.9.	Administración de Líneas Base (ATCD)	134
4.1.10.	Revisiones de Gestión del Proyecto	135
4.1.11.	Registro de Beneficios	137

4.1.12.	Registro de Lecciones Aprendidas	139
4.1.13.	Acta de Cierre del Proyecto	141
4.2.	Gestión de Interesados	143
4.2.1.	Registro de Interesados	143
4.2.2.	Información de Identificación	143
4.2.3.	Información de Evaluación	147
4.2.4.	Clasificación de Interesados	151
4.2.5.	Análisis de Clasificación de Interesados	153
4.2.6.	Plan de Gestión de Interesados	157
4.3.	Gestión del Alcance	191
4.3.1.	Plan de Gestión del Alcance	191
4.3.2.	Enunciado del Alcance del Proyecto	195
4.3.3.	Estructura de Desglose del Trabajo (WBS Schedule Pro)	201
4.3.4.	Diccionario EDT	202
4.3.5.	Matriz de Trazabilidad de Requisitos	235
4.4.	Gestión del Cronograma	248
4.4.1.	Plan de Gestión del Cronograma	248
4.4.2.	Cronograma del Proyecto	256
4.4.3.	Línea Base del Cronograma del Proyecto	261
4.4.4.	Listado de Actividades e Hitos y Secuenciamiento	262

4.4.5.	Estimación de Recursos de Actividades.....	287
4.4.6.	Estimación de Duración de las Actividades	308
4.4.7.	Ruta Crítica del Proyecto	330
4.5.	Gestión de Costos	334
4.5.1.	Plan de Gestión de Costos.....	335
4.5.2.	Estimación de Costos	340
4.5.3.	Presupuesto del Proyecto	367
4.5.4.	Timeline del Proyecto (Curva S).....	369
4.6.	Gestión de Calidad.....	369
4.6.1.	Plan de Gestión de la Calidad	369
4.6.2.	Métricas de Calidad.....	380
4.6.3.	Lista de Verificación de Calidad.....	385
4.7.	Gestión de Recursos.....	385
4.7.1.	Plan de Gestión de Recursos	386
4.7.2.	Matriz de Asignación de Responsabilidades.....	391
4.7.3.	Descripción de Roles.....	413
4.7.4.	Adquisición del Personal del Proyecto.....	424
4.8.	Gestión de Comunicaciones.....	428
4.8.1.	Plan de Gestión de Comunicaciones	428
4.8.2.	Matriz de Comunicaciones del Proyecto.....	435

4.9.	Gestión de Riesgos.....	438
4.9.1.	Plan de Gestión de Riesgos	438
4.9.2.	Registro de Riesgos del Proyecto.....	448
4.10.	Gestión de Adquisiciones	454
4.10.1.	Plan de Gestión de Adquisiciones.....	454
4.10.2.	Matriz de Requisitos de Adquisiciones.....	460
4.10.3.	Enunciado de Trabajo de Adquisiciones (SOW)	462
4.10.4.	Evaluación y Selección de Proveedores.....	469
	Conclusiones y Recomendaciones.....	473
	Referencias.....	475
	Anexos	477

Índice de Tablas

Tabla 1	Matriz estratégica.....	13
Tabla 2	Cuadro de Mando Integral	14
Tabla 3	Matriz de recursos y capacidades - Recursos financiero e infraestructura	17
Tabla 4	Matriz de recursos y capacidades – Capacidades de gestión y conocimiento ...	18
Tabla 5	Matriz de riesgos.....	19
Tabla 6	Matriz de análisis de brechas	24
Tabla 7	Resumen del alcance de la solución.....	25

Tabla 8	Valoración, impacto y urgencia	27
Tabla 9	Priorización de brechas	28
Tabla 10	Codificación de estrategias	30
Tabla 11	Oferta y demanda del ácido	34
Tabla 12	Posición de los interesados	53
Tabla 13	Valoración de la gravedad	61
Tabla 14	Valoración de la gravedad	61
Tabla 15	Matriz de evaluación de impacto ambiental	62
Tabla 16	Matriz de evaluación de impacto ambiental- entorno natural.....	63
Tabla 17	Matriz de evaluación de impacto ambiental- entorno humano.....	64
Tabla 18	Matriz de evaluación de impacto ambiental- entorno socioeconómico.....	65
Tabla 19	Medidas preventivas	66
Tabla 20	Proyección de Ingresos – Situación actual.....	68
Tabla 21	Proyección de Ingresos – Proyecto	69
Tabla 22	Proyección de costos variables – situación actual	70
Tabla 23	Proyección de costos variables – proyecto	72
Tabla 24	Proyección de costos fijos – situación actual.....	72
Tabla 25	Proyección de costos fijos – proyecto.....	73
Tabla 26	Proyección de costos desembolsables – situación actual.....	73
Tabla 27	Proyección de costos desembolsables – proyecto.....	74
Tabla 28	Costos no desembolsables.....	74
Tabla 29	Flujo de costos no desembolsables	75
Tabla 30	Valores de inversión	76

Tabla 31	Proyección de flujo contable / situación actual.....	77
Tabla 32	Proyección de flujo contable -proyecto	79
Tabla 33	Proyección de flujo contable – Análisis Incremental	81
Tabla 34	Valor actual neto del proyecto	82
Tabla 35	Tasa Interna de retorno del proyecto	83
Tabla 36	ROI, beneficio obtenido e inversión	83
Tabla 37	Cálculo Benefit Cost Ratio	84
Tabla 38	Cálculo del punto de equilibrio.....	85
Tabla 39	Cálculo Payback.....	85
Tabla 40	Indicadores financieros	86
Tabla 41	Nivel de deficiencia	89
Tabla 42	Nivel de exposición.....	90
Tabla 43	Nivel de probabilidad.....	91
Tabla 44	Nivel de consecuencias	92
Tabla 45	Determinación del nivel de riesgo	93
Tabla 46	Significado por nivel de riesgo	93
Tabla 47	Significado por nivel de riesgo	94
Tabla 48	Matriz de priorización de opciones para caso de negocio	99
Tabla 49	Objetivos del proyecto	106
Tabla 50	Hitos del proyecto	108
Tabla 51	Interesados del proyecto	109
Tabla 52	Asignación director del proyecto	111
Tabla 53	Autoridad del director del proyecto	111

Tabla 54 Asignación del patrocinador del proyecto	112
Tabla 55 <i>Asignación del patrocinador del proyecto</i>	112
Tabla 56 <i>Asignación del patrocinador del proyecto</i>	114
Tabla 57 <i>Procesos de gestión de proyectos</i>	118
Tabla 58 <i>Procesos de gestión de proyectos</i>	129
Tabla 59 <i>Plan de gestión de cambios</i>	130
Tabla 60 <i>Procedimiento de cierre del proyecto</i>	133
Tabla 61 <i>Procedimiento de cierre del proyecto</i>	134
Tabla 62 <i>Revisiones del proyecto</i>	136
Tabla 63 <i>Registro de beneficios</i>	137
Tabla 64 <i>Formato para el registro de lecciones aprendidas</i>	140
Tabla 65 <i>Cierre del proyecto</i>	141
Tabla 66 <i>Identificación de interesados</i>	143
Tabla 67 <i>Evaluación Poder vs Interés</i>	147
Tabla 68 <i>Evaluación de interesados</i>	147
Tabla 69 <i>Clasificación de interesados</i>	152
Tabla 70 <i>Modelo de prominencia de interesados</i>	154
Tabla 71 <i>Plan de involucramiento de interesados</i>	157
Tabla 72 <i>Identificación y registro de interesados</i>	161
Tabla 73 <i>Priorización Poder vs Interés vs Impacto</i>	169
Tabla 74 <i>Clasificación final de interesados</i>	170
Tabla 75 <i>Interesados clave del proyecto</i>	173
Tabla 76 <i>Matriz de involucramiento de los interesados</i>	175

Tabla 77 <i>Matriz de involucramiento de los interesados</i>	178
Tabla 78 <i>Estrategias de gestión de involucramiento de los interesados</i>	183
Tabla 79 <i>Requisitos de información de los interesados</i>	187
Tabla 80 <i>Requisitos de información de los interesados</i>	189
Tabla 81 <i>Plan de gestión de alcance</i>	192
Tabla 82 <i>Descripción del alcance del proyecto</i>	195
Tabla 83 <i>Criterios de aceptación del proyecto</i>	197
Tabla 84 <i>Entregables del proyecto</i>	198
Tabla 85 <i>Restricciones del proyecto</i>	199
Tabla 86 <i>Supuestos del proyecto</i>	200
Tabla 87 <i>Diccionario EDT</i>	202
Tabla 88 <i>Diccionario EDT</i>	235
Tabla 89 <i>Plan de gestión del cronograma</i>	248
Tabla 90 <i>Listado de actividades e hitos</i>	262
Tabla 91 <i>Estimación de recursos de actividades</i>	287
Tabla 92 <i>Estimación de la duración de actividades</i>	308
Tabla 93 <i>Ruta crítica del proyecto</i>	333
Tabla 94 <i>Plan de gestión del presupuesto</i>	335
Tabla 95 <i>Estimación de costos</i>	340
Tabla 96 <i>Presupuesto del proyecto</i>	367
Tabla 97 <i>Plan de gestión de la calidad</i>	370
Tabla 98 <i>Métrica de calidad del proyecto</i>	381
Tabla 99 <i>Métrica de calidad por entregable</i>	383

Tabla 100	<i>Lista de verificación de calidad</i>	385
Tabla 101	<i>Plan de gestión de recursos</i>	386
Tabla 102	<i>Matriz de asignación de responsabilidades</i>	392
Tabla 103	<i>Descripción de roles</i>	413
Tabla 104	<i>Adquisición del personal del proyecto</i>	424
Tabla 105	<i>Plan de gestión de comunicaciones</i>	428
Tabla 106	<i>Matriz de comunicaciones del proyecto</i>	435
Tabla 107	<i>Plan de gestión de riesgos del proyecto</i>	438
Tabla 108	<i>Descripción de escalas para probabilidad e impacto</i>	444
Tabla 109	<i>Valoración de los riesgos y Mapa de Calor</i>	446
Tabla 110	<i>Registro de riesgos del proyecto</i>	448
Tabla 111	<i>Plan de gestión de adquisiciones del proyecto</i>	454
Tabla 112	<i>Matriz de requisitos de adquisiciones</i>	460
Tabla 113	<i>Enunciado de trabajo de adquisiciones (SOW)</i>	462
Tabla 114	<i>Evaluación y selección de proveedores</i>	469

Índice de Figuras

Figura 1	Modelo Canvas Industria Química S.A.	9
Figura 2	Mapa Estratégico	12
Figura 3	Cadena de valor	15
Figura 4	Matriz Foda	16
Figura 5	Organigrama: Estructura organizacional	20
Figura 6	Participación de países en el mercado nacional	35

Figura 7 Estructura de la organización (RBS)	44
Figura 8 Interesados, Poder e Interés.....	53
Figura 9 Proceso de evaluación de riesgos ambientales	56
Figura 10 Formulación de escenarios de riesgo.....	57
Figura 11 Criterios para estimar la probabilidad	58
Figura 12 Definiciones para estimar la gravedad	59
Figura 13 Criterios para estimar la gravedad.....	60
Figura 14 Proceso de evaluación de riesgos ambientales	87
Figura 15 Interesados, poder e interés	153
Figura 16 Estructura de desglose del trabajo	201
Figura 17 Cronograma del proyecto	256
Figura 18 Línea base del cronograma del proyecto	261
Figura 19 Ruta crítica del proyecto.....	330
Figura 20 Curva S del proyecto	369

Glosario

ISO: International Organization for Standardization

UEN: Unidad Estratégica de Negocio.

FODA/Foda: Fortaleza/Oportunidad/Debilidad/Amenzada.

ERP: Enterprise Resource Planning, Sistema de planificación de recursos empresariales.

MBA: Sistema ERP, Master Business Administrator.

SRI: Servicio de Rentas Internas.

PESTAL: Análisis que identifica los factores del entorno general (Político, Económico, Social, Tecnológico, Ambiental y Legal), que van a afectar a las empresas.

CFR: Cost and Freight (Coste y flete, puerto de destino convenido), se refieren a un incoterm o término de comercio internacional que se utiliza en las operaciones de compraventa, en que el transporte de la mercancía se realiza por barco, tanto por vía marítima como por vías de navegación interior.

SCSF: Sustancias Controladas Sujetas a Fiscalización.

COIP: Código Orgánico Integral Penal.

SISALEM: el Sistema de Saldos Empresariales de la Dirección De Control De Sustancias Catalogadas Sujetas A Fiscalización del Ministerio de Gobierno.

MP1/mp1: Materia Prima 1.

VAN: El valor actual neto, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto, corresponde al valor presente de los flujos de caja netos originados por una inversión.

TIR: La tasa interna de retorno, tasa interna de rentabilidad o tasa de rentabilidad interna de una

inversión es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica el supuesto de una oportunidad para "reinvertir".

ROI: Retorno sobre la inversión, es una razón financiera que compara el beneficio o la utilidad obtenida en relación a la inversión realizada.

BCR: Relación Costo-Beneficio, indicador utilizado en el análisis de costo-beneficio , que intenta resumir el valor total del dinero de un proyecto o propuesta.

Payback: Periodo de Recuperación, técnica que tienen las empresas para evaluar un determinado proyecto sobre la base de cuánto tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

RENACE: Siglas para la identificación del proyecto, (Renovación de Ácido en Ecuador).

PNC: Producto No Conforme.

SHAREPOINT: Plataforma de colaboración empresarial, formada por productos y elementos de software.

VME: Valor Monetario Esperado.

OC: Orden de Compra.

AUTOCAD: Software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D.

Capítulo 1

1.1.Introducción General

En este capítulo se describe el modelo de negocio de la organización pasando por su historia, una descripción de su actividad, la estrategia que persigue, su modelo de gobernanza y su estructura organizacional para mantenerse como un negocio rentable que genera valor al cliente y a los interesados, legal y transparente.

1.1.1. *Hitos Institucionales*

La historia de la empresa se resume en:

- **Año 1982:** Nacimiento de la empresa en Guayaquil con accionistas ecuatorianos.
- **Año 2010:** Cambio de la dirección del negocio pasando a accionistas colombianos, arranque de nuevos procesos productivos e inicio del plan de manejo ambiental para la planta productiva bajo la supervisión del Ministerio del Medio Ambiente.
- **Año 2011:** Consolidación de todos los nuevos procesos productivos, inicio de la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad bajo el modelo ISO 9001 y aprobación del plan de Manejo Ambiental para todos los procesos productivos de la Planta.
- **Año 2013:** Obtención de la certificación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008 con reconocimiento internacional y emisión de la Licencia Ambiental para la empresa.
- **Año 2015:** Importante Grupo Empresarial Peruano con 75 años de desarrollo en la industria peruana adquiere la planta y las oficinas e instala las mismas en el centro empresarial importante de la ciudad de Guayaquil.
- **Año 2016:** Se posiciona la imagen comercial del Grupo Empresarial Peruano en el

mercado nacional.

- **Año 2017:** Se incursiona en la línea agrícola, ampliando las Unidades Estratégicas de Negocio (UEN), de la compañía a: UEN Industrial y UEN Agrícola.
- **Año 2018:** Se recertifica exitosamente el Sistema de Gestión de calidad bajo el modelo internacional de calidad ISO 9001 versión 2015.

1.1.2. Contexto Nacional

La sucursal Ecuador cuenta con un escenario particular a nivel de la industria química nacional siendo una de las dos únicas productoras del país en ácido X y la única productora de silicatos, lo cual la pone a un nivel privilegiado de mercado y en conocimiento profundo de procesos. Los productos fabricados en la empresa son suministrados a las industrias como bienes de tipo genérico con grandes usos y aplicaciones en toda la industria química en tratamiento de aguas y fertilizantes, entre otros.

Actualmente la empresa cuenta con un volumen promedio de producción de 38.4 ton/día de ácido y una venta de ácido de 30.3 ton/día, lo cual abarca el 39% de la facturación mensual de la empresa. Las principales fuentes de provisión de materia prima son nacional con el 33% e importación desde Rusia con un 67% del total del abastecimiento.

La sucursal Ecuador sólo maneja venta nacional de ácido, no se exporta el producto por ende, la empresa no está sujeta a regulaciones internacionales ni de precio ni de mercado. Sin embargo, a nivel nacional se debe seguir un riguroso control a nivel de seguridad, salud y medio ambiente para la producción del ácido, ya que este proceso pone a la empresa en una categoría de alto riesgo haciendo necesaria la gestión de un estricto control de la seguridad industrial regulado por el Ministerio de Trabajo y el Cuerpo de Bomberos del Cantón, la gestión de un dispensario médico regulado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y

una puntual gestión ambiental regulada por el Ministerio del Ambiente con la exigencia de la obtención de una Licencia Ambiental para la operación de plantas de alto impacto ambiental.

1.1.3. Contexto Internacional

La Matriz peruana abarca los sectores más importantes en la industria nacional, además de exportar a más de 20 países a nivel mundial con presencia en América del Norte, América del Sur, Europa y Asia. Esta sede maneja una gran variedad de productos en las Unidades Estratégicas de Negocio (UEN): Químicos, Cerámicos y Textil. Dentro de la UEN Químicos no cuenta con la línea de producción de ácido, con la que si cuenta la sede Ecuador, por ende no entra dentro del plan de negocios de Matriz la venta o exportación de ácido y el negocio tampoco se rige por regulaciones internacionales para este producto.

1.1.4. Gobierno Corporativo

La empresa está conformada por dos principales accionistas: El Grupo Empresarial Peruano y un accionista minoritario independiente.

1.1.5. Desafíos Institucionales

La empresa se proyecta en alcanzar el crecimiento sostenido y a largo plazo de la UEN Agrícola con la inclusión de productos especializados por tipo de cultivos, nuevos productos orgánicos y especialidades originados de mezclas a la medida del cliente. Para la UEN Químicos se proyecta la mejora de todos sus procesos productivos en búsqueda de la reducción de costos, el incremento en la participación del mercado de ácido a nivel nacional y la apertura del negocio con la exportación a Centroamérica de otras líneas de su gama de productos (No incluido aquí el ácido).

1.2. Filosofía Institucional

1.2.1. Misión

“Fabricar y comercializar productos químicos mejorando continuamente los procesos para ser considerados la mejor propuesta de valor en el mercado, brindando soluciones con productos de reconocida calidad, con el fin de aportar al desarrollo de nuestra gente, nuestros clientes y partes interesadas; y cumpliendo los requisitos de nuestra actividad”.

1.2.2. Visión

“Para el año 2026, posicionarnos como el proveedor favorito de nuestros clientes, con negocios diversificados y crecimiento sostenido”.

1.2.3. Declaración de seguridad, salud y ambiente

La organización dedicada a la comercialización y fabricación de productos químicos, está comprometida a preservar el medio ambiente en el cual opera con calidad, seguridad y salud hacia sus colaboradores y partes interesadas, cumpliendo con los requisitos legales vigentes, objetivos y metas ambientales, mediante monitoreos, seguimiento de su plan de manejo ambiental y mejorando las condiciones de ambiente para trabajos seguros y saludables, gestionando la prevención de los factores de riesgos laborales que puedan ocasionar posibles enfermedades profesionales, incidentes y/o accidentes. Por ello, la alta dirección con liderazgo está comprometida con:

- Cumplir la normatividad legal vigente aplicable a nuestras actividades.
- Vigilar el desempeño de la salud ocupacional de sus trabajadores.
- Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar programas de formación continua en materia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente dirigidos a los trabajadores y todas sus líneas jerárquicas.

- Mejorar permanentemente los equipos, optimizando los procesos, recursos económicos y técnicos de las condiciones de trabajo para garantizar una operación segura.
- Asegurar la mejora continua en el desempeño del Sistema de Gestión de la Seguridad, Salud y Ambiente.

1.2.4. Valores

- Responsabilidad: “Es el compromiso con que las personas realizan sus actividades, cuyo cumplimiento se da aun por encima de sus propios intereses”.
- Productividad: “Es hacer más con lo mismo o con menos recursos”.
- Proactividad: “Es actuar con iniciativa, autonomía y velocidad para proponer o realizar acciones en situaciones normales o cuando haya dificultades. De esta manera, se logra mejorar o evitar el agravamiento de los problemas”.
- Creatividad: “Es generar nuevas ideas o nuevas asociaciones entre ideas conocidas con la finalidad de brindar soluciones originales y realizables”.

1.3. Modelo de Negocio.

1.3.1. Propuesta de Valor

Se cuenta con un portafolio de productos enfocados en las especialidades de la industria química con un sólido servicio al cliente y apoyo técnico para lograr el desarrollo del negocio a través del logro del éxito del cliente con el uso de nuestros productos.

Desde la negociación se manejan procesos de pagos directos, créditos a diferentes plazos, entrega en consignación y canales logísticos como: Entregas de productos en instalaciones del cliente, en instalaciones de terceros y puestos en planta. Todo lo anterior con ajustes de precios de acuerdo a la logística seleccionada por el cliente, lo cual abre una gran variedad de opciones y ajustes económicos para que este tenga la oportunidad de escoger la

que más le favorezca a su negocio.

El cumplimiento de las condiciones técnicas y comerciales de los clientes es el corazón del negocio, por lo cual hay un enfoque primordial en todo lo que solicite el cliente como: Marcación e información requerida en la misma, documentación técnica de soporte (Hojas de seguridad, fichas técnicas, certificados de calidad, facturas, guías, tarjetas de emergencia, listas de chequeo, etc), tipos de embalaje y empaques (Sacos de diferente gramaje, big-bag, tanques plásticos, tanques metálicos, carro tanques, etc).

1.3.2. Segmento de Mercado

El giro del negocio por medio de la UEN Industrial abarca el segmento de la manufactura química en industrias de adhesivos, detergentes, cerámicos, papeleras, tratamiento de aguas, metalurgia, industria minera, construcción, especialidades e industria química en general; y por medio de la UEN Agrícola se abarca el segmento de la producción agrícola a escala e industrial y también la producción en fincas o con productores pequeños.

1.3.3. Diferenciación

Se cuenta con un laboratorio interno de control de calidad; el mismo que se encuentra dentro del alcance de la certificación internacional de calidad ISO 9001; y realiza pruebas de verificación de cada uno de los parámetros especificados en los productos por medio de las fichas técnicas, asegurando el cumplimiento de especificaciones de acuerdo a lo ofrecido y la calidad de los productos entregados a los clientes, dando soporte en el tema de trazabilidad de la calidad, las materias primas y los procesos y la tranquilidad de hacer uso de los productos para las aplicaciones destinadas con base en los resultados y valores certificados en los documentos.

Se cuenta con un sistema de garantías y servicio postventa con el cual se apoya y

enseña al cliente el conocimiento de la naturaleza química del producto, su correcto almacenamiento y uso, las condiciones seguras en sus instalaciones, tiempos de caducidad e instalación de equipos periféricos para el descargue o transporte de los productos en sus instalaciones incluido el plan de mantenimiento preventivo de los mismos por parte de nuestro departamento de mantenimiento, consolidando con ello un servicio de circuito cerrado y la fidelización del cliente.

1.3.4. Canales de Servicio

Para mantener la fluidez y una idónea prestación del servicio a los clientes se implementan varios canales de comunicación para ambas Unidades Estratégicas de Negocio (UEN):

- **Vía telefónica y correos electrónicos:** Información publicada por medio de directorios, tarjetas de presentación y firmas electrónicas de correo.
- **Página web:** La misma que posee un canal independiente de comunicación para comodidad de los clientes que tienen esta preferencia.
- **Representantes técnicos comerciales:** Por cada UEN, quienes atienden los requerimientos de manera personalizada con el cliente por medio de comunicación directa, visita en instalaciones y asesoría en uso/aplicaciones de productos.
- **Cámaras de Industrias y Comerciales:** Con inscripciones anuales y vigentes para ampliar los medios de comunicación con los usuarios quienes las frecuentan.

1.3.5. Actividades Clave

Las principales actividades de la empresa son:

- Para la fabricación y comercialización de productos químicos de la Planta a nivel nacional: Gestión comercial, gestión producción, gestión infraestructura, almacenamiento

y despachos y control calidad.

- Para la importación y comercialización de productos químicos de Matriz: Gestión comercial, almacenamiento y despachos y control calidad.
- Para la exportación de productos químicos fabricados en Matriz: Gestión comercial, almacenamiento y despachos y control calidad.

1.3.6. Recursos Claves

Se consideran como recursos claves para la organización personal técnico especializado acorde a los cargos a desempeñar, las competencias y selección del personal se definen con base en el Manual de responsabilidades y competencias de la organización; los procesos desarrollados en las plantas productivas corresponden a adaptación de tecnologías y a especificaciones ya existentes y dentro de las instalaciones se cuenta con:

- **Matriz Perú:** Dos plantas productivas con sus oficinas administrativas de 66.800 metros cuadrados y 60.000 metros cuadrados, tres Unidades Estratégicas de Negocio, 880 colaboradores y su propio sistema de planificación de recursos empresariales para el control de inventarios y comercialización de productos.
- **Sede Ecuador:** Una planta productiva de 100.000 metros cuadrados, sus oficinas administrativas independientes en un centro empresarial en la ciudad de Guayaquil, dos Unidades Estratégicas de Negocio, 50 colaboradores y su propio sistema de planificación de recursos empresariales para el control de inventarios y comercialización de productos.

1.3.7. Estructura de Costos

Para el análisis del modelo del negocio se establece la siguiente estructura:

- Costos variables anuales en dólares por tonelada (\$/ton): Materia prima, mano de obra

directa, combustible, energía y otros variables únicos.

- Costos fijos anuales en dólares por tonelada (\$/ton): Mano de obra indirecta, seguros y mantenimientos.
- Costos de Depreciación anuales en dólares (\$).

Para los numerales 1 y 2 soportados en la producción anual de las plantas en toneladas y para el numeral 3 con base en la adquisición de los equipos e instalaciones de las plantas.

1.3.8. Estructura de Ingresos

La estructura de ingresos está soportada en la venta de los productos químicos fabricados en la empresa en toneladas anuales por el precio de venta unitario, con un peso del 73% de los ingresos, más el aporte en el ingreso local por parte de los productos de Matriz que se comercializan bajo el modelo de distribuidor, abarcando el 27% de los ingresos. La figura 1 muestra los principales componentes del modelo Canvas.

Figura 1

Modelo Canvas Industria Química S.A.

Modelo Canvas		Compañía: Industria Química S.A		
Socios Clave  • Cliente del producto con el cual se cuenta con un contrato a largo plazo (5 años) para la entrega del producto. • Proveedores de materia prima y repuestos y accesorios para la planta.	Actividades Clave  • Gestión comercial. • Gestión producción. • Gestión infraestructura. • Almacenamiento y despachos. • Control calidad.	Propuesta de Valor  • Portafolio de productos enfocados en las especialidades de la industria química con un sólido servicio al cliente y apoyo técnico que busca el desarrollo del negocio a través del logro del éxito del cliente con el uso de nuestros productos.	Relación con Clientes  • Vía telefónica y correos electrónicos. • Página web.	Segmentos de Clientes  • Segmento de la manufactura química en industrias de adhesivos, detergentes, cerámicos, papeleras, tratamiento de aguas, metalurgia, industria minera, construcción, especialidades e industria química.
Recursos Clave  • Personal técnico especializado. • Procesos desarrollados. • Planta productiva en Ecuador. • Sistema de planificación de recursos empresariales.		Canales  • Representantes comerciales. • Cámaras de Industrias y Comerciales.		
Estructura de Costos  • Costos variables anuales (\$/ton): Materia prima, mano de obra directa, combustible, energía y otros variables únicos. • Costos fijos anuales (\$/ton): Mano de obra indirecta, seguros y mantenimientos. • Costos de depreciación anuales en dólares (\$).		Fuentes de Ingresos  • Ingresos por venta de los productos químicos fabricados en la empresa (peso del 73%). • Ingresos producto de la comercialización de los productos químicos fabricados en Matriz (peso del 27%).		

Fuente: Los autores. Tomado de (Osterwalder & Pigneur, 2010)

1.4.Estrategia Institucional.

1.4.1. Estrategia General

La organización en su plan estratégico anual ha identificado como su estrategia general el tipo de estrategia ofensiva descrita en la adopción de estrategias de crecimiento empresarial, mejorando las operaciones y el servicio al cliente. Las bases para el desarrollo de la estrategia son:

- *Ser el líder en el mercado nacional ecuatoriano con el producto ácido X.*

En la actualidad la empresa cuenta con una venta de 30.3 toneladas por día, se desea lograr una venta de 48.6 toneladas por día y no se cuenta con una competencia directa ya que la segunda empresa productora en el país hace uso de dicha producción para consumo interno y desarrollo de su negocio. El resto de producto circulante en el mercado nacional viene de fuentes externas por medio de importación.

El objetivo estratégico asociado es:

Objetivo estratégico. Incrementar la venta de ácido en la empresa en un 60%.

Alineado con el plan estratégico organizacional y **medido con la métrica**; Indicador del cumplimiento del presupuesto de ventas mensual segregado para el producto [(Ventas mensuales/ Presupuesto mensual) *100; %].

- *Suplir la demanda total nacional del mercado de ácido X.*

Actualmente la organización abarca el 65% de la demanda nacional del producto y se desea abarcar el 100% de la demanda nacional actual. La organización cuenta con la visión completa del mercado y además con la experiencia y conocimiento profundo del proceso productivo y la tecnología implicada para extraer la competencia extranjera proveniente de países vecinos como Perú y Colombia además de otros países como China y Países Bajos; y a

su vez favorecer la matriz productiva del país con el aumento de la producción nacional (*Empresa de manifiestos, 2020*).

El objetivo estratégico asociado es:

Objetivo estratégico. Suplir el 100% de la demanda total del producto a nivel nacional. Alineado con el plan estratégico organizacional y **medido con la métrica**; Indicador mensual de participación de ventas del producto en el mercado nacional [(Venta de la empresa/ Venta nacional) *100; %].

- *Aumentar la producción y venta de ácido X al precio más competitivo del mercado.*

El costo unitario de fabricación del producto circula alrededor de los 115 dólares por tonelada y como meta se desea obtener una reducción del costo de aproximadamente el 43% del valor actual, esto será factible al poder abarcar mayor mercado lo que redundará en un aumento del volumen de producción sostenido y ayuda a diluir el costo del producto y realizar una mejor oferta y más competitiva respecto a la oferta de los mercados internacionales quienes con su volumen de producción y la devaluación de sus monedas propias golpean de manera fuerte el mercado.

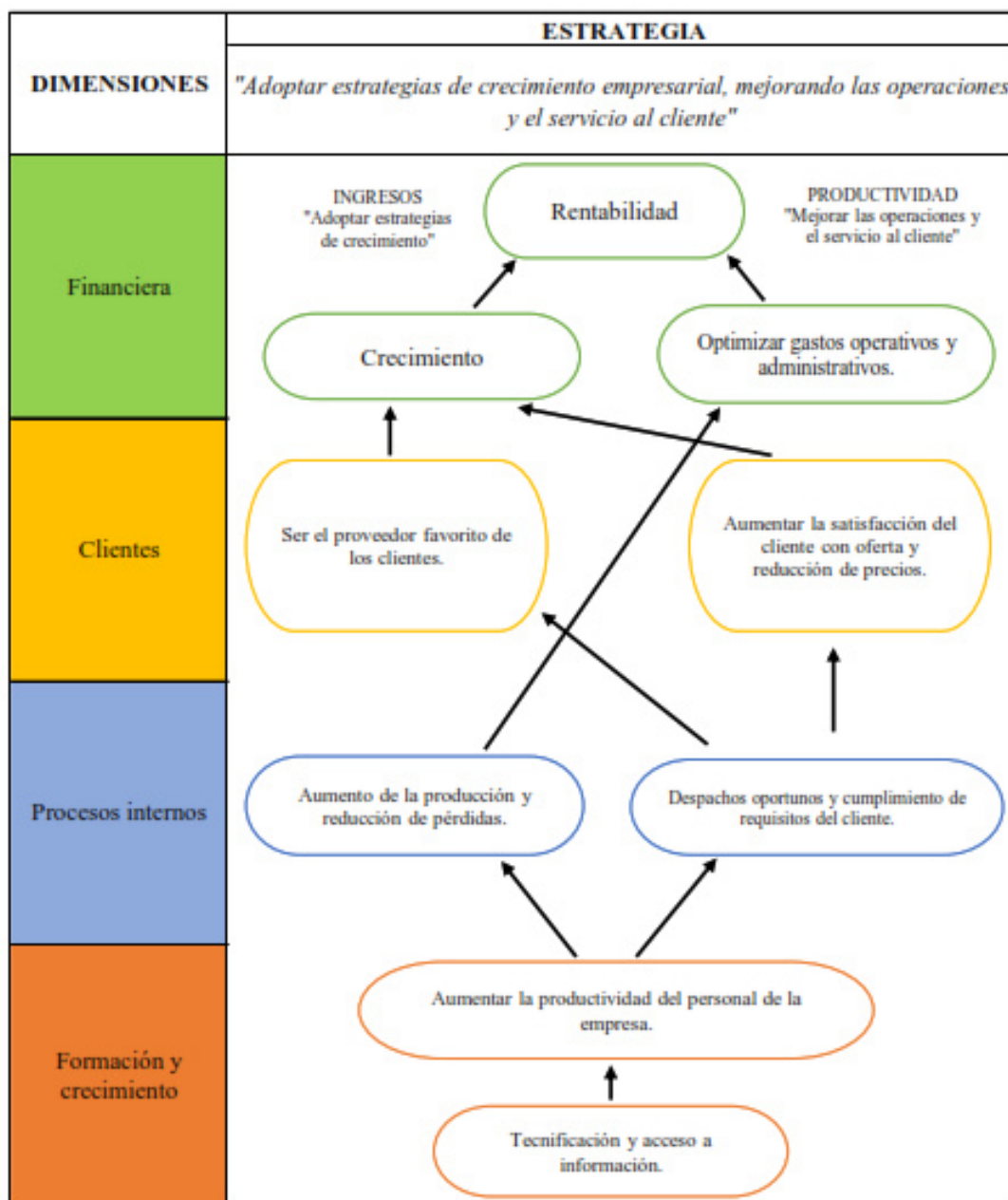
El objetivo estratégico asociado es:

Objetivo estratégico. Reducir el costo unitario de fabricación del producto en un 50%. Alineado con el plan estratégico organizacional y **medido con la métrica**; Costo unitario mensual del producto (Costo total de producción/ Volumen total de producción; \$/ton). La figura 2 muestra el mapa estratégico, el cual se detalla a mayor profundidad en la tabla 1.

1.4.2. Mapa Estratégico

Figura 2

Mapa Estratégico



Fuente: Elaboración propia, basado en Kaplan et al (2009)

1.4.3. Matriz Estratégica

Tabla 1

Matriz estratégica

PERSPECTIVA	BASES DE LA ESTRATEGIA	ESTRATEGIAS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	
FINANCIERA	Aumentar la producción y venta de ácido X al precio más competitivo del mercado.	Crecimiento y Rentabilidad.	OF1	Aumentar las ventas de ácido de la compañía en un 60%.
		Optimizar gastos operativos y administrativos.	OF2	Reducir el costo unitario de fabricación del producto en un 50%.
CLIENTES	Suplir la demanda total nacional del mercado de ácido X.	Ser el proveedor favorito de los clientes.	OC1	Aumentar la satisfacción del cliente a 96.5%.
		Aumentar la satisfacción del cliente con oferta y reducción de precios.	OC2	Suplir el 100% de la demanda total del producto a nivel nacional.
PROCESOS INTERNOS	Ser el líder en el mercado nacional ecuatoriano con el producto ácido X.	Aumento de la producción y reducción de pérdidas.	OI1	Reducir el número de horas-hombre por tonelada en un 50% y aumentar la producción en un 60%.
		Despachos oportunos y cumplimiento de requisitos del cliente.	OI2	Mantener en 100% el cumplimiento en las entregas y los requisitos específicos de cada cliente y para cada despacho.
FORMACIÓN Y CRECIMIENTO		Aumentar la productividad del personal de la empresa.	OH1	Implementar un robusto plan de formación con base en la detección de necesidades y especialidades del personal de cada área para aumentar en un 27% las horas de capacitación ejecutadas por trabajador.
		Tecnificación y acceso a información.	OH2	Cumplir al 100% con los requerimientos tipo soporte o aplicaciones por área de la organización.

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la organización.

1.4.4. Cuadro de Mando Integral

Tabla 2

Cuadro de Mando Integral

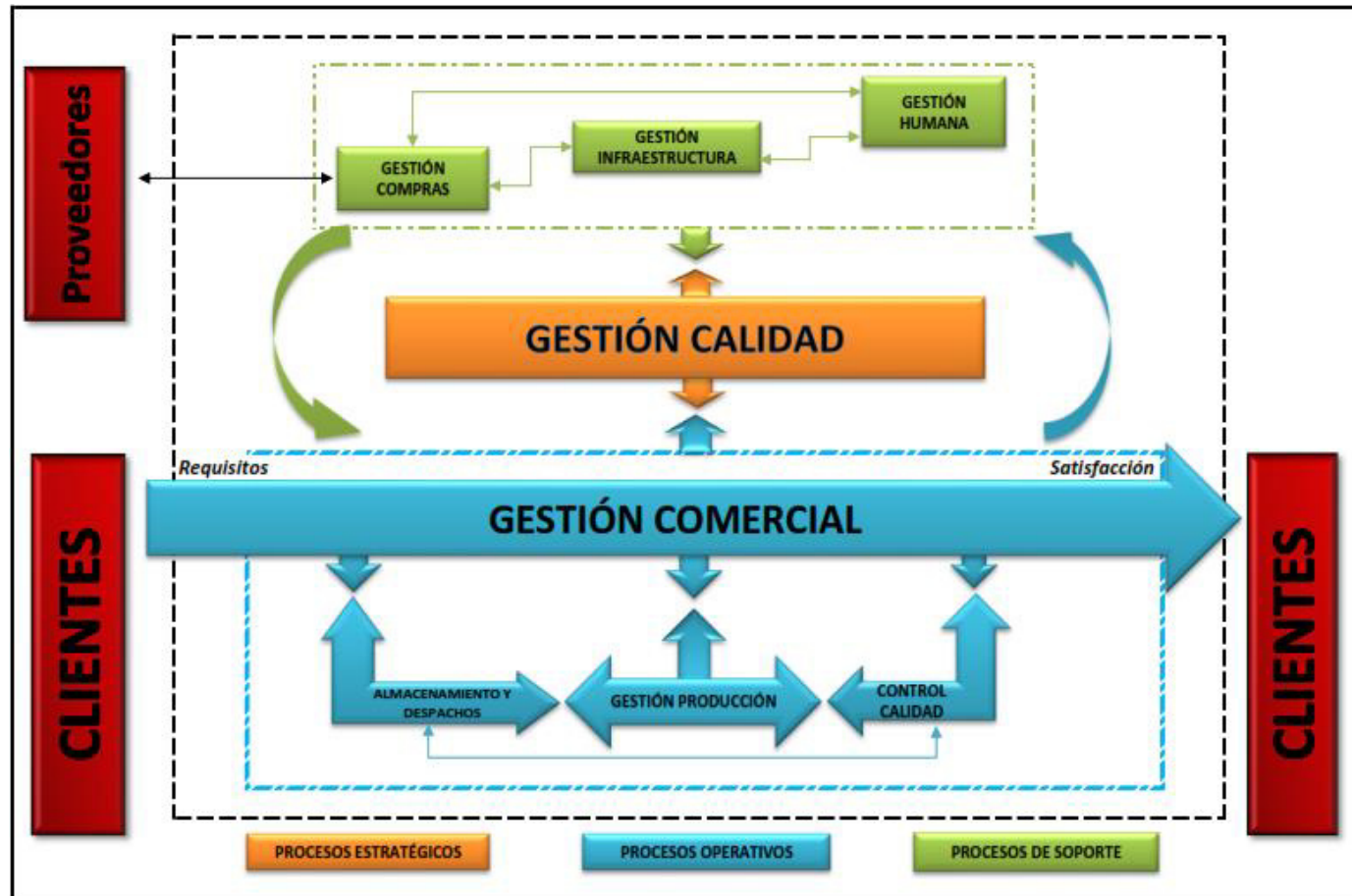
PERSPECTIVA	BASES DE LA ESTRATEGIA	ESTRATEGIAS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		INDICADOR	CÁLCULO	PERIODICIDAD	VALOR ACTUAL	VALOR DESEADO	FUENTE DE LOS DATOS	RESPONSABLE
FINANCIERA	Aumentar la producción y venta de ácido X al precio más competitivo del mercado.	Crecimiento y Rentabilidad.	OF1	Aumentar las ventas de ácido de la compañía en un 60%.	Cumplimiento del presupuesto de ventas mensual segregado para el producto, (%).	(Ventas mensuales/ Presupuesto mensual)*100	Mensual Anual	30.3 ton/día 11.075 ton/año	48.6 ton /día 17.767 ton/año	Presupuesto de ventas, reportes y estadísticas de ventas, comités administrativos.	Gerente comercial y representantes técnicos comerciales.
		Optimizar gastos operativos y administrativos.	OF2	Reducir el costo unitario de fabricación del producto en un 50%.	Costo unitario mensual del producto, (\$/ton).	Costo total de producción/ Volumen total de producción	Mensual	115.71 \$/ton	64.64 \$/ton	Estados financiero- Notas a los estados financieros.	Gerente Administrativo y financiero, Contador, Analista de costos y Gerente de producción.
CLIENTES	Suplir la demanda total nacional del mercado de ácido X.	Ser el proveedor favorito de los clientes.	OC1	Aumentar la satisfacción del cliente a 96.5%.	Medición de la satisfacción del cliente, (%).	Promedio satisfacción del cliente: Σ % calificación total de cada aspecto según encuesta.	Anual	94.5%	96.5%	Encuestas de satisfacción de los clientes.	Gerente comercial y representantes técnicos comerciales.
		Aumentar la satisfacción del cliente con oferta y reducción de precios.	OC2	Suplir el 100% de la demanda total del producto a nivel nacional.	Indicador mensual de participación de ventas del producto en el mercado nacional (%).	(Venta de la empresa/ Venta nacional) *100	Mensual	65%	100%	Estadísticas de mercado e importaciones.	Gerente comercial y Gerente general.
PROCESOS INTERNOS	Ser el líder en el mercado nacional ecuatoriano con el producto ácido X.	Aumento de la producción y reducción de pérdidas.	OI1	Reducir el número de horas-hombre por tonelada en un 50% y aumentar la producción en un 60%.	Eficiencia en mano de obra, (índice).	Horas-hombre reales/ Toneladas producidas	Mensual	0.6	0.3	Control de mano de obra y control diario de producción.	Gerente de producción, asistente de producción y supervisores de producción.
		Despachos oportunos y cumplimiento de requisitos del cliente.	OI2	Mantener en 100% el cumplimiento en las entregas y los requisitos específicos de cada cliente y para cada despacho.	Despachos oportunos, (%).	(N° de entregas dentro del tiempo establecido/ N° de entregas totales)*100	Mensual	100%	100%	Seguimiento de despachos y Solicitudes de pedidos en MBA3.	Coordinador de logística.
FORMACIÓN Y CRECIMIENTO		Aumentar la productividad del personal de la empresa.	OH1	Implementar un robusto plan de formación con base en la detección de necesidades y especialidades del personal de cada área para aumentar en un 27% las horas de capacitación ejecutadas por trabajador.	Cumplimiento del plan de capacitación, (horas/trabajador/año).	Σ Horas de capacitación ejecutadas por trabajador.	Anual	33 horas/trabajador/ año	42 horas/trabajador/ año	Plan de capacitación y registros de capacitaciones.	Jefe de talento humano.
		Tecnificación y acceso a información.	OH2	Cumplir al 100% con los requerimientos tipo soporte o aplicaciones por área de la organización.	Requerimientos atendidos TI, (%).	(Requerimientos atendidos/ Total de requerimientos) *100	Mensual	99.6%	100,00%	Reportes de requerimientos e incidentes e informe mensual.	Coordinador de sistemas.

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la organización.

1.4.5. Cadena de valor

Figura 3

Cadena de valor



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la organización.

1.4.6. Matriz FODA

Figura 4

Matriz Foda

FACTORES INTERNOS DE LA EMPRESA		FACTORES EXTERNOS A LA EMPRESA	
DEBILIDADES (-)		AMENAZAS (-)	
1	El trabajo de Investigación y Desarrollo de productos es bajo.	1	Presencia de competidores internacionales en el mercado de ácido y silicato.
2	Equipo de ventas reducido.	2	Eliminación del subsidio en los combustibles.
3	La distribución de productos es deficiente.	3	Cambio de Alcalde en el Cantón pone en riesgo la obtención de los permisos de funcionamiento.
4	Se pueden optimizar los costos productivos.	4	Recesión económica reduce la demanda de productos en el mercado.
FORTALEZAS (+)		OPORTUNIDADES (+)	
1	El Sistema de Gestión de Calidad de la empresa se encuentra actualizado y certificado bajo el modelo ISO 9001 versión 2015.	1	Traslado de planta productiva a zona industrial.
2	La empresa cuenta con la única producción nacional de ácido y silicato sólido.	2	Recuperación de clientes en el mercado de sulfato.
3	La gestión financiera de la empresa es eficaz.	3	Cambio de presentación de silicato de sólido a líquido a cliente importante.
4	La empresa cuenta con una estrategia clara y respaldo de la marca de Matriz.	4	Inclusión de productos especialidades en Agro.

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la organización.

1.5. Inventario de Recursos y Capacidades

1.5.1. Sistemas de información

La organización cuenta con un software ERP especializado para el sector de manufactura que integra los módulos de inventarios, compras, producción, ventas, calidad y contabilidad en una sola funcionalidad extendida: MBA3 Master Business Administrator.

Con este software ERP es posible mantener la trazabilidad de los procesos contables y administrativos, además de procesar las relaciones internas entre los mismos, aportar al control, generar reportes y sustentos para documentos legales y cumplir con la facturación electrónica ante el Servicio de Rentas Internas (SRI)¹

¹ Institución pública encargada de gestionar la política tributaria

1.5.2. Recursos y Capacidades

Tabla 3

Matriz de recursos y capacidades - Recursos financiero e infraestructura

CADENA DE VALOR		Procesos Estratégicos	Procesos Operativos				Procesos de Soporte			
RECURSOS Y CAPACIDADES		Gestión Calidad	Gestión Comercial	Almacenamiento y Despachos	Gestión Producción	Control Calidad	Gestión Compras	Gestión Infraestructura	Gestión Humana	Gestión Contable
Recursos	Infraestructura	Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación	Equipos de comunicación y transporte. Oficinas, muebles y enseres, salas de reunión y equipos de comunicación	Bodegas, tanques, estanterías, áreas de despacho y carro tanques, plataformas, vehículos. Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación	Planta productivas, equipos para producción, reactores, tanques, equipos especiales y adaptados. Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación.	Laboratorio, equipos y materiales. Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación	Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación	Equipos, herramientas, respuestos, accesorios, montacarga, grúa, retroexcavadora. Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación	Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación	Oficinas, muebles y enseres y equipos de comunicación
	Información	Procedimientos, instructivos y formatos del procesos. Normativas nacionales y legales aplicables por tipo de proceso.								
	Aplicaciones	Sistema ERP para administración de la información en línea por módulos de operación.								
	Financiero	Recursos económicos para implementación de modelos	Viáticos (\$)	Recursos económicos para pagos de transporte y transportistas.	Recursos económicos para contratación de servicios.	Recursos económicos para implementación de métodos analíticos y mantenimiento del laboratorio.	Recursos económicos para compras de toda la organización: equipos, materiales, insumos, repuestos, accesorios, herramientas, servicios, etc.	Recursos económicos para reparaciones y contratación de servicios.	Recursos económicos para servicios de capacitaciones, eventos, actividades de confraternidad, actividades de mejoramiento del ambiente laboral.	Manejo y control de los recursos económicos de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Matriz de recursos y capacidades – Capacidades de gestión y conocimiento

RECURSOS Y CAPACIDADES		Gestión Calidad	Gestión Comercial	Almacenamiento y Despachos	Gestión Producción	Control Calidad	Gestión Compras	Gestión Infraestructura	Gestión Humana	Gestión Contable
Capacidades	Organización	Aplicación de los reglamentos internos de trabajo, reglamento de seguridad y salud ocupacional. Cumplimiento del plan de manejo ambiental.								
	Conocimiento	Modelos de gestión de calidad, de mejoramiento continuo y 5'S.	Marketing, ventas, servicio al cliente, conocimiento en procesos de exportación.	Manejo de inventarios y bodegas, control de entrega, métricas, sistema internacional de unidades, servicio al cliente.	Control y manejo de procesos químicos productivos.	Manejo y control de técnicas analíticas y estadísticas.	Manejo de proveedores y procesos de compras e importaciones.	Manejo de equipos, control metrológico, programación y planes de mantenimiento.	Habilidades blandas y gestión de conflictos.	Modelos de gestión financieros y económicos.
	Gestión	Fluidez oral y escrita, manejo de equipos y personas, liderazgo, disciplina, puntualidad, responsabilidad. Programación y planeación.	Alto nivel de servicio al cliente y atención. Habilidades de comunicación y escucha activa. Conocimiento técnico de los productos de la organización.	Servicio al cliente, responsabilidad, puntualidad, programación, planeación, control de tiempo y horarios.	Programación, planeación, manejo de estadísticas, control de procesos, estequiometría, manejo de inventarios, trabajo en equipo, liderazgo, respeto, responsabilidad, trabajo bajo presión, puntualidad.	Programación, planeación, manejo de estadísticas, control de procesos, estequiometría, manejo de inventarios, trabajo en equipo, liderazgo, respeto, responsabilidad, trabajo bajo presión, puntualidad.	Servicio al cliente, responsabilidad, puntualidad, programación, planeación, control de tiempo y horarios.	Programación, planeación, manejo de equipos, control metrológico, trabajo en equipo, liderazgo, respeto, responsabilidad, trabajo bajo presión, puntualidad.	Empatía, liderazgo, fluidez oral y escrita, manejo de personas y equipos.	Manejo de recursos, puntualidad, responsabilidad, manejo de estadísticas, control y reportes.

Fuente: Elaboración propia.

1.6.Riesgos

El análisis PESTAL de la organización define los principales riesgos de operación con los que cuenta la organización, los mismos se detallan en la tabla 5:

Tabla 5

Matriz de riesgos

Naturaleza del Riesgo	Detalle del Riesgo	Controles/ Acciones
Político	Inestabilidad del proyecto de crecimiento económico del país puede aumentar el pago de impuestos a la empresa.	Mantener la actividad con las Cámaras de Industrias y participación activa con el gremio empresarial y Monitorear los cambios en el escenario político en los comités de calidad mensuales para promover la toma activa de decisiones.
Económico	Baja disponibilidad de recursos energéticos (No renovables) y eliminación de subsidios para los mismos impacta considerablemente la operatividad de la empresa.	Desarrollar proceso jurídico para lograr aprobación de uso del aceite en procesos.
Social	Equívoca percepción de la comunidad cercana respecto al funcionamiento de la empresa impacta en la operación de la planta productiva.	Trasladar la planta productiva a zona industrial.
Tecnológico	Necesidad de innovación constante en el sector en donde se opera.	Desarrollar/incursionar con productos biológicos y orgánicos. Buscar oportunidades de negocio para desarrollo de productos en planta desde el área comercial.

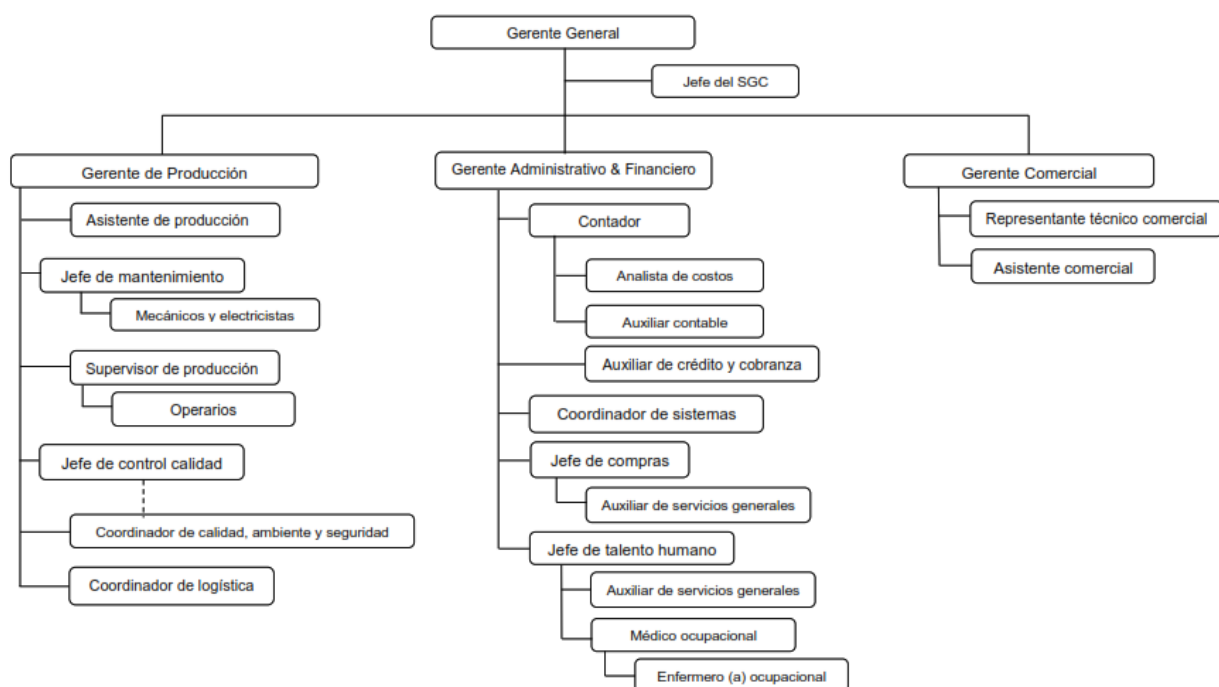
Naturaleza del Riesgo	Detalle del Riesgo	Controles/ Acciones
Ambiental	Estricta legislación ambiental para uso del aceite amenaza la rentabilidad de los procesos productivos.	Demostrar el beneficio ambiental al realizar el cambio de combustible por medio de mediciones con laboratorios acreditados.
Legal	La legislación municipal impacta al desarrollo de la empresa.	Entablar relaciones cercanas con el gobierno descentralizado entrante para mantenerse en el ámbito y cumplir con todos los permisos y auditorías definidas.

Fuente: Elaboración propia

1.7.Organigrama Institucional

Figura 5

Organigrama: Estructura organizacional



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la organización.

Capítulo 2: Caso deNegocio

2.1. Resumen Ejecutivo

2.1.1. *Definición del problema/oportunidad*

Actualmente existe dependencia en el mercado de las importaciones del ácido en el Ecuador debido a que las industrias químicas nacionales no pueden atender el total del volumen demandado, este incumplimiento es principalmente ocasionado por no contar con la infraestructura necesaria para abarcar el total a producir considerando todos los factores involucrados.

La baja capacidad de producción de ácido de la industria química nacional sólo nos permite abarcar una proporción del mercado (65%), dejando un amplio volumen de venta (35%) que no está siendo aprovechado y abriendo oportunidad a países como Colombia, Perú, China y Países Bajos, por medio de la importación. En la tabla 11- Oferta y demanda del ácido; se especifica el historial desde los años 2015 hasta 2020 siendo de: 12.167.712 kg promedio para producción nacional, 17.046.735 kg promedio (100%) para la demanda total del mercado, 11.074.788 kg promedio (65%) de venta a nivel nacional y restando 5.971.947 kg promedio (35%) que se abarcan con la importación desde los países nombrados.

Adicionalmente, al tener una infraestructura que no está diseñada para amplios volúmenes de producción se incurre en costos que comparados con la competencia no resultan atractivos, lo que genera cierta tendencia del mercado a preferir el producto importado.

Por otro lado, como problema de infraestructura de la empresa para poder abarcar la demanda total de ácido, se encuentra en el almacenamiento de producto pues no se cuenta con la capacidad necesaria para poder cubrir un aumento en la producción y en la captación del mercado que existe en el Ecuador.

2.1.2. *Análisis de brechas*

Para este análisis de brechas se debe tomar en cuenta que el proyecto está basado en el mapa estratégico (Sección 1.4.2.) de la organización en donde se representa la relación causa-efecto entre los objetivos planteados y las estrategias organizacionales, las brechas del análisis presentado se detallan en la Tabla 6 y son las siguientes:

- Limitada capacidad de producción diaria de la planta de ácido.
- Dificultad para aumentar la participación de ventas en el mercado nacional.
- Costo de producción unitario del ácido poco competitivo frente al precio ofertado por el mercado internacional.
- Limitada capacidad de almacenamiento para cubrir el stock mínimo demandado.

En la tabla 7, se presenta cada una de estas brechas con el objetivo de mostrar dónde se presentan las soluciones propuestas y se selecciona la brecha que representa el mayor impacto en el beneficio de la empresa, análisis que se detalla en la tabla 8.

- *Limitada capacidad de producción diaria de la planta de ácido.*
- *Dificultad para aumentar la participación de ventas en el mercado nacional.*
- *Costo de producción unitario del ácido poco competitivo frente al precio ofertado por el mercado internacional.*

Para el caso estudiado se puede mencionar una única solución que impacta a las tres primeras brechas planteadas por la organización, misma que se describe a continuación:

Alcance de la solución: Realizar la repotenciación de la línea de producción de ácido para cubrir la demanda no satisfecha del mercado, considerando todos los trabajos necesarios en infraestructura, equipos, suministros, capacitación de personal y puesta en marcha de la línea.

Beneficios: Se espera obtener una línea de producción funcional que cuente con la capacidad

para cubrir la demanda faltante del mercado y personal capacitado en el uso de la línea.

Problemas: Tiempo de duración de la ejecución del proyecto es alto y se pueden dar cambios en el mercado por factores externos que ocasionen que en un futuro ya no sea atractivo para los inversionistas.

Supuestos: No existirán mayores cambios en el mercado. El cliente preferirá el producto nacional debido al precio de venta y no por otros factores como acuerdos comerciales previos. El personal de la planta ya cuenta con el conocimiento del proceso de producción y sólo se deben reforzar estos conocimientos en un breve periodo de tiempo.

Restricciones:

- Presupuesto limitado una vez que se aprueba a línea base.
- Espacio para la línea de producción previamente definido por el terreno actual en que está ubicada la planta de producción.
- *Limitada capacidad de almacenamiento para cubrir el stock mínimo demandado.*

Alcance de la solución: Aumentar la capacidad de almacenamiento de la planta con el objetivo de cubrir el stock de la demanda.

Beneficios: Se espera obtener una capacidad de almacenamiento suficiente para producir lo requerido por el mercado actualmente y cubrir un stock de seguridad.

Problemas: Al aumentar la capacidad de almacenamiento no se soluciona el problema principal que existe de capacidad de producción y se incurrirá en costos adicionales de almacenamiento.

Supuestos: Se cuenta con espacio suficiente para realizar la ampliación de infraestructura para poder aumentar la capacidad de almacenamiento.

Restricciones:

- Presupuesto limitado una vez que se aprueba a línea base.
- Espacio para el aumento de almacenamiento definido por el terreno actual en que está ubicada la planta de producción.

Tabla 6*Matriz de análisis de brechas*

Brechas	Beneficios	Problemas
Limitada capacidad de producción diaria de la planta de ácido. Dificultad para aumentar la funcional que cuente con participación de ventas en el mercado nacional Costo de producción unitario del ácido poco competitivo frente al precio ofertado por el mercado internacional.	Se espera obtener una línea de producción funcional que cuente con la capacidad para cubrir la demanda total del mercado y personal capacitado en el uso de la línea.	Tiempo de duración de la ejecución del proyecto es alto y se pueden dar cambios en el mercado por factores externos que ocasionen que en un futuro ya no sea atractivo para los inversionistas.
Limitada capacidad de almacenamiento para cubrir el stock mínimo demandado.	Obtener una capacidad de almacenamiento suficiente para producir lo requerido por el mercado actualmente y almacenarlo.	Al aumentar la capacidad de almacenamiento no se soluciona el problema principal que existe de capacidad de producción y se incurrirá en costos adicionales de almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la organización.

Tabla 7*Resumen del alcance de la solución*

Alcance de Solución	Beneficios	Problemas	Supuestos	Restricciones
Realizar la repotenciación de la línea de producción de ácido para cubrir la demanda no satisfecha del mercado, considerando todos los trabajos necesarios en infraestructura, equipos, suministros, capacitación de personal y puesta en marcha de la línea.	Se espera obtener una línea de producción funcional que cuente con la capacidad para cubrir la demanda faltante del mercado y personal capacitado en el uso de la línea.	Tiempo de duración de la ejecución del proyecto es alto y se pueden dar cambios en el mercado por factores externos que ocasionen que en un futuro ya no sea atractivo para los inversionistas.	No existirán mayores cambios en el mercado. El cliente preferirá el producto nacional debido al precio de venta y no por otros factores como acuerdos comerciales previos. El personal de la planta ya cuenta con el conocimiento del proceso de producción y solo se debe reforzar estos conocimientos en un breve periodo de tiempo.	Presupuesto limitado una vez que se aprueba a línea base. Espacio para la línea de producción previamente definido por el terreno actual en que está ubicada la planta de producción.

Alcance de Solución	Beneficios	Problemas	Supuestos	Restricciones
Realizar un aumento en la capacidad de almacenamiento de la planta con el objetivo de cubrir el stock de la demanda.	Se espera obtener una capacidad de almacenamiento suficiente para producir lo requerido por el mercado actualmente y almacenarlo.	Al aumentar la capacidad de almacenamiento no se soluciona el problema principal que existe de capacidad de producción y se incurrirá en costos adicionales de almacenamiento.	Se cuenta con espacio suficiente para realizar la ampliación de infraestructura para poder aumentar la capacidad de almacenamiento.	Presupuesto limitado una vez que se aprueba a línea base. Espacio para el aumento de almacenamiento definido por el terreno actual en que está ubicada la planta de producción.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Priorización de Brechas

Se elaboró la estimación del impacto y la urgencia siguiendo un rango de calificación entre 1 y 5. El impacto está definido por el beneficio económico obtenido por la organización en caso de cubrir la brecha existente, mientras que la urgencia se define en función del tiempo necesario para eliminar la brecha que se está analizando:

Tabla 8

Valoración, impacto y urgencia

NIVELES	IMPACTO	URGENCIA
1	No existe aumento en los ingresos económicos de la empresa	No es necesaria la corrección de la brecha de manera inmediata, puede postergarse.
2	Existe un aumento de los ingresos económicos de la empresa en 2%	Puede ejecutarse en el siguiente año.
3	Existe un aumento de los ingresos económicos de la empresa en 5%	Debe atenderse en el mediano plazo posible (menor a un año)
4	Existe un aumento de los ingresos económicos de la empresa en 8%	Debe considerarse que el mediano plazo no es una opción, ejecutar lo antes posible.
5	Existe un aumento de los ingresos económicos de la empresa en 10%	Es mandatorio resolver la brecha de manera inmediata.

Fuente: Elaboración propia.

Para definir los valores de impacto y urgencia para cada brecha se ejecutó una reunión con la Alta Dirección de la compañía con el objetivo de definir estos criterios desde el punto de vista organizacional, los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 9.

Tabla 9

Priorización de brechas

BRECHA	IMPACTO	URGENCIA	TOTAL
Limitada capacidad de producción diaria de la planta de ácido.	5	2	10
Dificultad para aumentar la participación de ventas en el mercado nacional	5	1	5
Costo de producción unitario del ácido poco competitivo frente al precio ofertado por el mercado internacional.	5	1	5
Limitada capacidad de almacenamiento para cubrir el stock mínimo demandado.	3	1	3

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado podemos decir que la brecha que obtuvo el mayor resultado del análisis de priorización es la de “Limitada capacidad de producción diaria de la planta de ácido.”

Cabe mencionar, la alternativa planteada para esta brecha también abarca las brechas “Dificultad para aumentar la participación de ventas en el mercado nacional” y “Costo de

producción unitario del ácido poco competitivo frente al precio ofertado por el mercado internacional.”

2.1.4. *Iniciativas claves*

Tomando en cuenta el análisis de las brechas se seleccionó la siguiente como brecha principal:

“Limitada capacidad de producción diaria de la planta de ácido.”

Para esta brecha se considera únicamente una opción, por efectos del análisis la misma será evaluada contra la opción 2, de no realizar ningún cambio en la línea de producción y mantener las capacidades actuales. Cabe mencionar que la alternativa planteada cubrirá dos brechas adicionales tal como se menciona en el análisis de priorización de brechas.

- **Opción 1.** Renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.
- **Opción 2.** Mantener la planta y capacidad productiva de ácido actuales.

Considerando las alternativas planteadas podemos decir que la relación con la estrategia se resume en la tabla 10.

Tabla 10*Codificación de estrategias*

CÓDIGO	ESTRATEGIAS	MODO DE RELACIÓN
OF1	Aumentar las ventas de ácido de la compañía.	Con el aumento de la capacidad de la línea de producción se podrá tener mayor disponibilidad de producto a ofrecer al mercado y por ende aumentar las ventas de la compañía.
OF2	Reducir el costo unitario de fabricación del producto.	Al tener una línea de producción de mayor capacidad y nivel de automatización apropiado se reducirán considerablemente los costos unitarios de tonelada producida.
OC1	Aumentar la satisfacción del cliente.	Con el aumento de producción habrá más disponibilidad de producto en el mercado y con esto la satisfacción del cliente será mejorada.
OC2	Suplir la demanda total del producto a nivel nacional.	Al aumentar la producción con la repotenciación de la línea se está considerando tener capacidad suficiente para abastecer la demanda del mercado nacional.
OI1	Reducir el número de horas-hombre por tonelada y aumentar la producción.	Con una línea de mayor capacidad se está considerando usar el mismo número de recursos y aumentar la producción.
OI2	Mantener el cumplimiento en las entregas y los requisitos específicos de cada cliente para cada despacho.	Con la capacidad de producción de la línea aumentada podemos tener mayor disponibilidad de producto a ofrecer a los clientes, pudiendo así mantener un buen nivel de cumplimiento de entregas.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Estudio de Alternativas

En este estudio se presenta el alcance de las opciones planteadas, el beneficio esperado, los problemas posibles, los supuestos y las restricciones involucradas.

2.2.1. Alcance de la solución

Alcance opción 1. Renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.

Consiste en realizar todos los trabajos de planificación, adecuación de infraestructura, adquisición e instalación de equipos y suministros, capacitación al personal y cierre formal del proyecto considerando la puesta en marcha de la línea de producción renovada y un tiempo de seguimiento.

Alcance opción 2. Mantener la planta y capacidad productiva de ácido actuales.

Consiste en tomar en cuenta como posible alternativa la opción de mantener la planta en sus condiciones actuales de producción sin realizar cambios de ningún tipo.

2.2.2. Beneficios

En el caso de los beneficios percibidos solo podemos mencionar aquellos que pertenecen a la opción 1, puesto que es la única opción que propone un cambio dentro de la organización, mismos que se presentan a continuación:

- a. Aumento de la capacidad instalada de producción diaria del producto.
- b. Aumento de la participación de ventas en el mercado nacional.
- c. Disminución en el costo unitario de producción de ácido.
- d. Aumento del margen de contribución de las ventas de la compañía
- e. Aumento de la capacidad instalada de almacenamiento del producto.

2.2.3. Problemas

Al ser una alternativa que apunta a todas las brechas podemos decir que los problemas serán iguales en todos los casos:

- a. Tiempo de duración de la ejecución del proyecto es alto y se pueden dar cambios en el mercado por factores externos que ocasionen que en un futuro ya no sea atractivo para los inversionistas.

2.2.4. Supuestos

Por ser una alternativa que soluciona varias brechas podemos decir que los supuestos son iguales:

- a. Se espera que no existan mayores cambios en el mercado.
- b. El cliente preferirá el producto nacional debido al precio de venta y no por otros factores como acuerdos comerciales previos.
- c. El personal de la planta ya cuenta con el conocimiento del proceso de producción y solo se debe reforzar estos conocimientos en un breve periodo de tiempo.

2.2.5. Restricciones

El proyecto se ajustará a las siguientes restricciones:

- a. Presupuesto limitado una vez que se aprueba a línea base.
- b. Espacio para la línea de producción previamente definido por el terreno actual en que está ubicada la planta de producción.

2.3. Estudio de mercado

Para cuantificar la demanda del producto en el mercado se ha realizado una investigación de fuentes secundarias tanto internas como externas. Las fuentes internas como informes de producción mensualizados, información de ventas y clientes y fuentes externas

como la base de datos digitalizada (Empresa de Manifiestos, 2020), donde se ingresa con el usuario y clave de la empresa y se investigan todas las importaciones de las partidas arancelarias por las que se paga, servicio usado por la empresa para el producto estudiado.

Así el diseño de investigación exploratorio para el ácido se realiza mensualizado durante los años 2015 hasta 2020 para la producción de la empresa, venta de la empresa e importaciones del país, con dicha información es posible analizar el tamaño del mercado y la participación de la empresa en el mismo.

2.3.1. Descripción del bien o servicio

El producto es un ácido inorgánico con aplicaciones importantes en la industria química y petroquímica, fertilizantes, explosivos, detergentes, en la industria petrolera, para tratamientos de aceros, en la industria textil y papelera, entre otras. La organización se dedica a la fabricación del mismo en su planta química y a su comercialización como un commodity de la industria química nacional.

2.3.2. Análisis de la oferta

Actualmente la oferta del producto es limitada en el mercado nacional, sólo existen dos empresas en el país que se especializan en la fabricación del ácido y una de ellas lo fabrica únicamente para consumo interno, lo que significa que las demás fuentes del producto para el país provienen de países productores vecinos por medio de la importación. De este modo en la tabla 11, se puede observar que la cantidad total de ventas del ácido provenientes de la organización son la oferta actual del mercado nacional, se evidencia también que la producción del ácido es mucho mayor que la venta, es importante resaltar aquí que la diferencia es usada como materia en la fabricación interna de productos del portafolio de la empresa (La organización también consume el ácido) y como stock de seguridad por lineamientos

preestablecidos como buenas practicas para el control del proceso de gestión producción.

Tabla 11

Oferta y demanda del ácido

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020 (junio)	Promedio 2015 - 2020
Producción de ácido (kg)	12.479.927	11.339.232	10.320.291	12.047.031	14.018.930	6.717.004	12.167.712
OFERTA:							
Venta de ácido (kg)	9.892.245	9.723.029	8.712.190	11.311.760	14.470.900	6.801.210	11.074.788
Importación de ácido (kg)	5.935.873	8.134.024	11.136.226	2.491.444	2.990.566	2.157.576	5.971.947
DEMANDA:							
Cantidad total ácido (kg)	15.828.118	17.857.053	19.848.416	13.803.204	17.461.466	8.958.786	17.046.735
Participación de la empresa (%)	62,5%	54,4%	43,9%	82,0%	82,9%	75,9%	65,0%
Mercado objetivo (%)	37,5%	45,6%	56,1%	18,0%	17,1%	24,1%	35,0%
Participación							

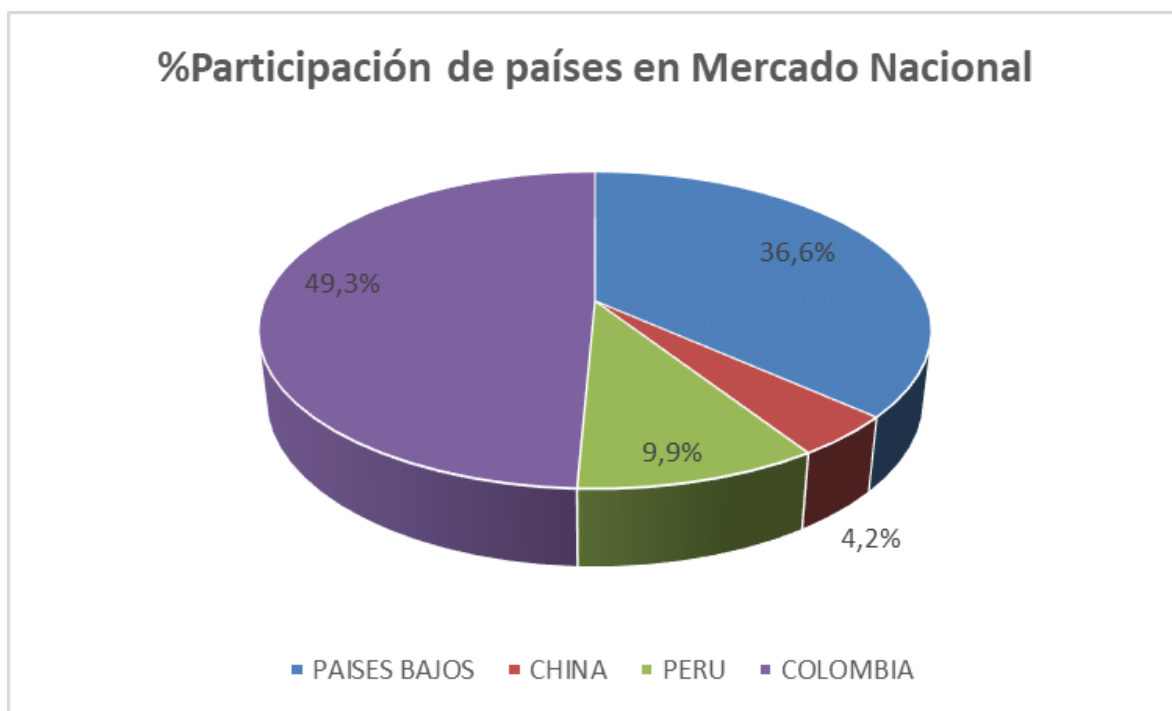
Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de estadísticas de Empresa de Manifiestos (2020).

En la figura 6, se evidencia la participación de los países en las importaciones de ácido

hacia Ecuador, siendo competidores con características marcadas como alto volumen de producción, uso de moneda nacional, uso de tecnología de punta y alto nivel de industrialización.

Figura 6

Participación de países en el mercado nacional



Fuente: Elaboración propia.

En el mercado local, actualmente no existe la amenaza de nuevos participantes pues la fabricación de este ácido es un proceso muy específico, que requiere de diseños precisos de planta y una alta inversión económica además de un know how particular pues el control operacional y manejo de la normativa requiere de especialistas en el tema.

2.3.3. *Análisis de la demanda*

En la tabla 11, se puede observar que la cantidad total de ácido (Demanda), proviene de la adición de la venta de ácido de la organización (Oferta) más la importación total del mismo, describiéndose así la demanda total del mercado. La participación promedio de la empresa en los últimos 5.5 años analizados es del 65% en el Mercado Nacional, el objetivo buscado es obtener el 35% restante para abarcar la totalidad de la demanda de ácido en el Ecuador, suprimir las importaciones de ácido y primar la producción nacional favoreciendo la matriz productiva del país.

2.3.4. *Análisis de precios*

Actualmente la organización cuenta con una participación en el mercado de venta de ácido y un precio establecido en el mismo de \$250 USD/ton, este compite con el precio de los oferentes externos que tiene un precios promedio de \$380 USD/ton (Empresa Manifiestos, 2020), donde influyen temas como las cantidades importadas, la logística de descarga, los trámites legales con el Ministerio de Gobierno, bodegajes, y demorajes e impuestos, entre otros rubros que se incluyen en la nacionalización que carga el precio del producto puesto en Puerto (CFR) entre un 20% a 30%. Se asume la estabilidad en el precio del bien y la disposición del cliente a obtenerlo al precio competitivo existente, pero con la premisa de verse beneficiado al evitar los trámites aduaneros y de nacionalización y de permisos que acarrearán las importaciones, adicionalmente el ahorro en los costos de importación en los que también se incurre y los tiempos de entrega del producto, siendo inmediatos al comprar el producto nacional con nosotros, pudiendo obviar el tiempo de importación.

2.3.5. Esquemas de comercialización

Para la comercialización no se cuenta con la distribución del mismo, sino que se maneja un esquema de producto puesto en planta y se cuenta con un contrato a largo plazo con el cliente, este último es quien vende/distribuye el producto en la industria a nivel nacional. El tipo de transporte más adecuado para el producto al por mayor es en carrotanques de material especial que soporten el efecto corrosivo del producto, además dicho parque automotor debe contar con un estricto plan de mantenimiento preventivo y predictivo para asegurar siempre la idoneidad de la carga y prevenir cualquier tipo de avería que pudiera involucrar derrames del producto, aquí intervienen criterios como la seguridad industrial, la seguridad ambiental, la responsabilidad social y el marco legal del manejo del producto. Para ventas al detal se usan empaques como IBC Isotankes con el cuidado de los mismos criterios señalados para el transporte al por mayor.

2.3.6. Estudio regulatorio

La producción, compra, uso y comercialización de las sustancias catalogadas sujetas a fiscalización (SCSF), están reguladas bajo un amplio marco regulatorio vigilado por el Ministerio de Gobierno.

2.3.7. Marco legal y fiscal

El marco legal aplicable constituye:

- Ley Orgánica de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Uso de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. (2015)
- Plan Nacional de Prevención Integral y Control del Fenómeno Socio Económico de las Drogas 2017 – 2021 (Drogas S.T.,2017)

- Reglamento General de la Ley Orgánica de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Uso de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización (2015).
- Reglamento para el Control y Administración de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización.

Para el proceso de obtención de autorizaciones para el manejo de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, los controles aplicables son:

- Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 30 - Registro y Reporte.
 - Artículo 31.- Cambio de datos.
 - Artículo 32.- Autorización Previa.
 - Artículo 34.- Notificación de siniestros.
 - Artículo 35.- Exceso de Cupo.
 - Artículo 36.- Movilización sin guía de transporte.
- Reglamento General a la Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización.
 - Artículo 27.- Calificación.
 - Artículo 29.- Requisitos.
 - Artículo 30.- Anulación de la calificación o autorización ocasional.
 - Artículo 31.- Cupo de sustancias.
- Reglamento de Control y Administración de Sustancias Catalogadas Sujetas

a Fiscalización

- Artículo 5.- Datos para la calificación.
- Artículo 8.- Certificado de calificación.
- Artículo 9.- Vigencia de la calificación.
- Artículo 10.- Modificación de la calificación.
- Artículo 11.- Ampliaciones e inclusiones de cupo.
- Artículo 24.- Donación.
- Artículo 25.- Préstamo.
- Artículo 26.- Transferencias por transformación, fusión y escisión.
- Artículo 27.- Destrucción.
- Artículo 28.- Baja de inventarios por siniestro.
- Artículo 42.- Guía de transporte.
- Artículo 44.- Anulación de la guía de transporte.
- Artículo 46.- Registro y reporte.
- Artículo 48.- Notificación de cambio de datos.
- Artículo 49.-. Notificación de siniestros.
- Disposición General Tercera. - Las personas naturales y jurídicas, previa a la renovación de la calificación deberán presentar el formulario de renovación publicado en la página Web del Ministerio de Gobierno y contar con el Manual de Manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización, para el manejo responsable de dichas sustancias.

Para el proceso de proceso de adquisición de sustancias catalogadas sujetas a

fiscalización, los controles aplicables son:

- Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 30.- Registro y Reporte.
 - Artículo 35.- Exceso de Cupo.
- Código Orgánico Integral Penal (COIP)
 - Artículo 220.- Tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización.

Para el proceso de reportes de transacciones con sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, los controles aplicables son:

- Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 30 - Registro y Reporte.
- Reglamento de Control y Administración de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 46.- Registro y reporte.

Para el proceso de reportes de recepción almacenamiento y distribución de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, los controles aplicables son:

- Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 30 - Registro y Reporte.
- Reglamento de Control y Administración de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización

- Artículo 42.- Guía de transporte.
- Artículo 46.- Registro y reporte.
- Artículo 49.-. Notificación de siniestros.

Para el proceso de uso de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, los controles aplicables son:

- Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 30 - Registro y Reporte.
- Reglamento de Control y Administración de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización.
 - Artículo 46.- Registro y reporte.
 - Artículo 49.-. Notificación de siniestros.

Para el proceso de control de manejo de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, los controles aplicables son:

- Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 30 - Registro y Reporte.
 - Artículo 31.- Cambio de datos.
 - Artículo 32.- Autorización Previa.
 - Artículo 34.- Notificación de siniestros.
 - Artículo 35.- Exceso de Cupo.
 - Artículo 36.- Movilización sin guía de transporte.
- Reglamento General a la Ley de Prevención Integral del Fenómeno Socio

Económico de las Drogas y de Regulación y Control de Sustancias

Catalogadas Sujetas a Fiscalización

- Artículo 27.- Calificación.
 - Artículo 29.- Requisitos.
 - Artículo 30.- Anulación de la calificación o autorización ocasional.
 - Artículo 31.- Cupo de sustancias.
- Reglamento de Control y Administración de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización
 - Artículo 5.- Datos para la calificación.
 - Artículo 8.- Certificado de calificación.
 - Artículo 9.- Vigencia de la calificación.
 - Artículo 10.- Modificación de la calificación.
 - Artículo 11.- Ampliaciones e inclusiones de cupo.
 - Artículo 24.- Donación.
 - Artículo 25.- Préstamo.
 - Artículo 26.- Transferencias por transformación, fusión y escisión.
 - Artículo 27.- Destrucción.
 - Artículo 28.- Baja de inventarios por siniestro.
 - Artículo 42.- Guía de transporte.
 - Artículo 44.- Anulación de la guía de transporte.
 - Artículo 46.- Registro y reporte.
 - Artículo 48.- Notificación de cambio de datos.
 - Artículo 49.- Notificación de siniestros.

2.3.8. Régimen tributario

La venta del producto se factura gravando IVA y por medio de facturación electrónica para estar en línea con el Servicio de Rentas Internas (SRI) y la empresa declara mensualmente como contribuyente especial bajo el procedimiento normal desde el portal web de la página del SRI.

2.3.9. Patentes y marcas

La producción del ácido no involucra ningún tipo de invención, por ende, el tema de patentes y marcas no aplica.

2.3.10. Licencias y autorizaciones

Para la comercialización, distribución, importación, exportación, producción y uso de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización (SCSF), se requiere gestionar la calificación ante el Ministerio de Gobierno, el cual autoriza los movimientos ya mencionados (Uno, varios o todos), por medio de la emisión de un Certificado o Licencia denominado, Certificado de Renovación de cupo vigente, donde se listan las sustancias catalogadas sujetas a fiscalización que la empresa puede usar y los cupos anuales de las mismas; se emite una vez por año fiscal y dichos cupos se administran de manera mensual por medio de control diario de registros tanto de entradas como de salidas de SCSF, inventarios diarios definidos por la empresa e inventarios mensuales de todos los movimientos de todas las sustancias con reporte digital en el Sistema de Saldos Empresariales (SISALEM²) de la Dirección De Control De Sustancias Catalogadas Sujetas A Fiscalización del Ministerio de Gobierno.

²SISALEM, El Sistema SISALEM en línea permite a las personas naturales y jurídicas calificadas en el Ministerio de Gobierno a nivel nacional, realizar el reporte de movimiento de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, consulta de movimientos de diferentes periodos, verificación de saldos y cupos disponibles, elaboración e impresión de guías de transporte aprobadas, consulta de guías anuladas y, proceso de renovación de cupos y autorización de transporte terrestre de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización (Dirección De Control De Sustancias Catalogadas Sujetas A Fiscalización, 2019).

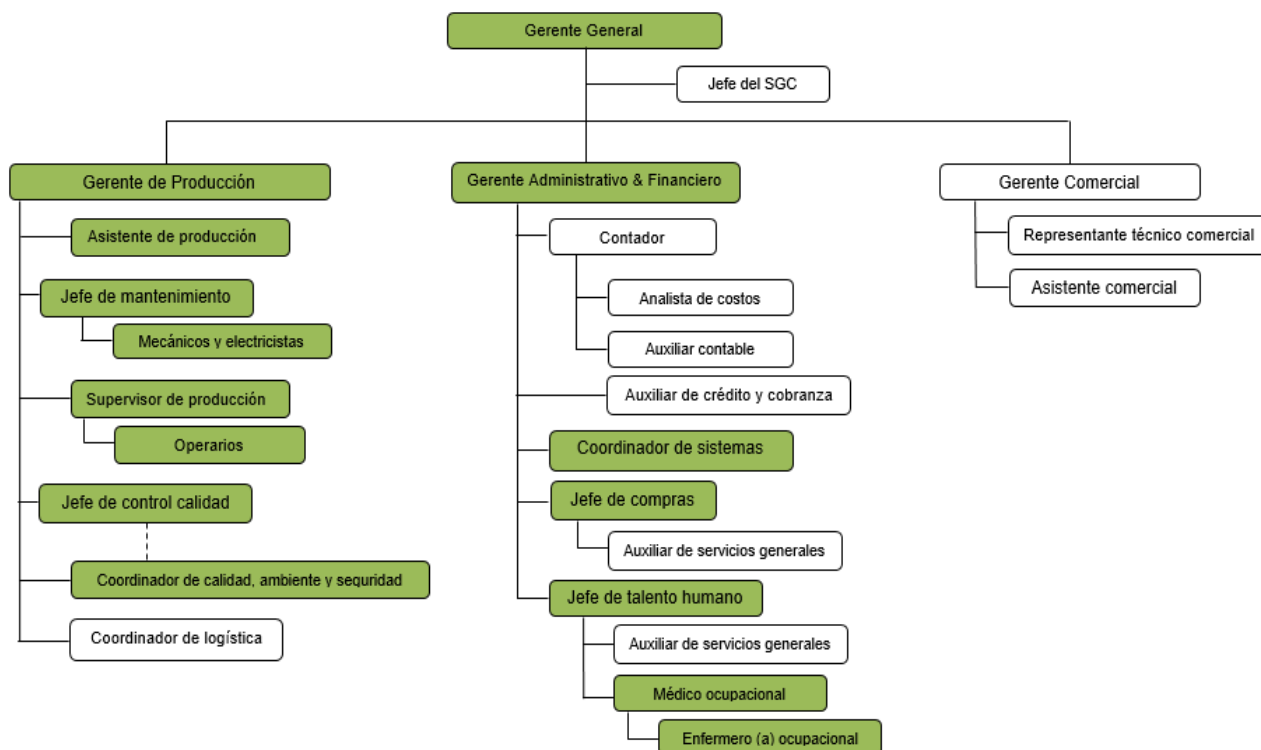
2.4. Estudio administrativo

2.4.1. Estructura de la organización (RBS)

Respecto a las dos alternativas de solución analizadas la estructura organizacional se mantiene, no es necesaria la contratación de recursos nuevos. Los cargos subrayados en verde en la figura 7, son los recursos ya existentes y necesarios para implementar cualquiera de las alternativas de solución.

Figura 7

Estructura de la organización (RBS)



Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. *Planificación de recursos humanos*

Con la estructura de la organización (RBS) definida, los roles para los cargos definidos son:

- Gerente general: Planear, dirigir y controlar todas las actividades relacionadas con los aspectos productivos, administrativos y comerciales de la compañía.
- Gerente de producción: Planear, coordinar, controlar y optimizar los procesos productivos; tomar las decisiones del proceso.
- Asistente de producción: Asistir la operación y toma de datos, estudiar y analizar los procesos, elaborar los informes, guiar y apoyar al personal productivo en la operación.
- Supervisor de producción: Aplicar los procedimientos de operación de los procesos y organizar al personal productivo.
- Operarios: Seguir las instrucciones de producción.
- Jefe de mantenimiento: Planear, gestionar, controlar y coordinar las actividades de mantenimiento, montaje, reparación, construcción y/o ensamblaje de la planta productiva. Poner en operación los equipos y optimizar los procesos.
- Mecánicos y Electricistas: Realizar las operaciones de mantenimiento, montaje, reparación, construcción y/o ensamblaje de la planta productiva de acuerdo a las instrucciones dadas.
- Jefe de control calidad: Coordinar, gestionar y controlar los procedimientos

de pruebas y muestras del laboratorio de control de calidad de los productos.

Aplicar el control estadístico a los procesos.

- Coordinador de calidad, ambiente y seguridad: Realizar los análisis de calidad y controlar las actividades de gestión ambiental y seguridad industrial de la operación.
- Gerente Administrativo & Financiero: Administrar los flujos de efectivo para la operación y responsable de la normativa legal de la compañía.
- Coordinador de sistemas: Planear, organizar, coordinar, ejecutar y controlar los sistemas informáticos de la compañía.
- Jefe de compras: Planear, coordinar y controlar las actividades de entrega, recepción y rotación de materiales.
- Jefe de talento humano: Asistir con actividades de contratación, formación, capacitación y mejora de ambiente laboral al personal de la compañía.
- Médico y enfermera ocupacional: Velar por la salud y el bienestar físico de todos los trabajadores de la compañía.
- Proveedor: Realizar el diseño y adaptación de los equipos a la necesidad del cliente, realizar acompañamiento durante la puesta en marcha de la operación, gestionar y aplicar las garantías negociadas.

2.4.3. Aspectos laborales y contractuales

Todas las personas que trabajen en la compañía deben cumplir con el reglamento interno de trabajo, el reglamento de seguridad y salud ocupacional y demás políticas establecidas dentro de la misma. Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios aplicables, los requisitos de acceso a la información y bases de datos del departamento de

sistemas.

- Reglamento Interno de Trabajo:

Artículo 6. - Requisitos para la contratación. Para ser “TRABAJADOR” del “EMPLEADOR”, se requiere cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- a) Tener 18 años en adelante.
- b) Cumplir a cabalidad con las exigencias académicas profesionales o de conocimientos requeridos para el perfil del cargo que desee ocupar.
- c) Tener cédula de ciudadanía o de identidad, según corresponda.
- d) Si el aspirante fuese extranjero, debe presentar los documentos legales exigidos.
- e) Aprobar satisfactoriamente los exámenes de conocimiento y psicológicos que el “EMPLEADOR” determine.
- f) Suscribir el respectivo contrato individual de trabajo.

Artículo 13.- Cambio ocupacional. No se considerará cambio ocupacional, el hecho de que:

- a) Un “TRABAJADOR”, por necesidad institucional, sea destinado, provisional u ocasionalmente para el desempeño de un trabajo en otra función, oficina o dependencia del “EMPLEADOR”.
- b) Se supla la ausencia de algún otro “TRABAJADOR”.

Artículo 14. – Jornada de Trabajo. Los “TRABAJADORES” tendrán una jornada diaria de trabajo efectivo compuesta de ocho horas, de tal manera que no excedan de 40 horas semanales, que podrán establecerse de conformidad con el Artículo 1 del Acuerdo N° 0169 del 04 de diciembre del 2012 publicado en el R.O.844.

Artículo 25. – Remuneración y forma de pago. El “EMPLEADOR” remunerará a sus “TRABAJADORES” conforme al sueldo o salario convenido con cada uno de ellos, los que

en ningún caso serán inferiores a los mínimos legales generales o sectoriales aplicables para cada caso. Así mismo se pagará oportunamente los beneficios legales correspondientes, que para el caso de la décimotercera y décimocuarta remuneración podrá realizarse de forma mensual.

Artículo 27. – Vacaciones. Los “TRABAJADORES” que hubieren laborado doce meses continuos, tendrán derecho a gozar de un período de vacaciones remuneradas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 69 del Código del Trabajo. En dicho período se contabilizarán los días sábados, domingos y festivos.

Artículo 30. – Obligaciones del “EMPLEADOR”. Son obligaciones del “EMPLEADOR”, las previstas en el artículo 42 del Código del Trabajo.

Artículo 31. – Prohibiciones del “EMPLEADOR”. Está prohibido al “EMPLEADOR”, ejecutar las prohibiciones establecidas en el artículo 44 del Código del Trabajo.

Artículo 32. – Derechos. Son derechos de los “TRABAJADORES” que prestan sus servicios para el “EMPLEADOR” los que se encuentran previstos en la Constitución de la República del Ecuador, en el Código del Trabajo, en la Ley de Seguridad Social, y demás normas pertinentes y aplicables para cada uno de los casos de que se trate.

- Reglamento de Higiene y Seguridad:

POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Preservar la seguridad y bienestar físico, mental y social de sus colaboradores, mejorando las condiciones y ambiente de trabajos seguros y saludables, gestionando la prevención de los factores de riesgos laborales en seguridad, salud y medio ambiente que pueda ocasionar posibles enfermedades profesionales, incidentes y/o accidentes.

Para lo cual, Industria Química S.A. se compromete a:

- Cumplir la normatividad legal vigente aplicable a nuestras actividades en materia de seguridad y salud en el trabajo y normas relacionadas.
- Vigilar el desempeño de la salud ocupacional de sus trabajadores.
- Realizar programas de formación continua en materia de seguridad y salud ocupacional dirigidos a los trabajadores, Comités paritarios de Seguridad y Salud en el Trabajo y todas sus líneas jerárquicas.
- Mejorar permanentemente los equipos, optimizando los procesos, recursos económicos y técnicos de las condiciones de trabajo para garantizar una operación segura.
- Estimular la participación de los trabajadores para que reporten a su jefe inmediato todas las condiciones y acciones de inseguridad que observen durante la jornada laboral.
- Asegurar la mejora continua en el desempeño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo y su compatibilidad con otros sistemas de la organización.
- Mantener el respectivo registro de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- Mantener la colaboración y participación del comité paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo del Sistema de Gestión de la seguridad y Salud en el trabajo.

2.5. Estudio técnico

El objetivo del estudio técnico es determinar la dimensión del proyecto considerando la demanda que se necesita satisfacer en el mercado como punto inicial para la definición de la capacidad de la línea de producción que se plantea en la solución, y las múltiples variables

técnicas involucradas en la definición de la solución.

2.5.1. *Tamaño del proyecto*

Para definir el tamaño del proyecto se considera como punto de partida la demanda que se necesita cubrir en el mercado, esto con el objetivo de dimensionar todos los equipos de la línea de producción en función de la necesidad, para esto se ha considerado una línea de producción con una capacidad de 63 ton/día.

Con dicha capacidad de 63 ton/día, se obtiene una producción anual de 22.995 ton/año que se distribuyen así:

- 17.047 ton/año que se requieren para cubrir la demanda actual del mercado de acuerdo a lo mencionado en la tabla 11.
- Disminuyendo 1.890 ton/año que corresponden al mantenimiento anual de la planta que tiene una duración de 30 días, tiempo en el cual no hay producción.
- 720 ton/año que se proyectan como venta posible del competidor/productor nacional directo.
- 2.835 ton/año que se requiere mantener como stock de seguridad, correspondientes a 1.5 meses de producción.
- 251 ton/año que se consumen internamente para la producción de Sulfatos X.
- 252 ton/año que quedan libres, traducidas a 0.7 ton/día que se asumen como ineficiencias en la producción por paradas de planta.

Como estimados de alto nivel se tiene:

- Tiempo estimado del proyecto= 367 días hábiles.
- Inversión estimada para el proyecto= \$5.021.596,13 USD.

2.5.2. Localización del proyecto

Debido a que la planta de producción actual ya cuenta con una ubicación definida se considerará la misma para la nueva línea. Ubicada en el cantón de Milagro, como punto estratégico para la logística requerida a nivel de abastecimiento de materia prima y distribución del producto a las distintas regiones del país.

2.5.3. Infraestructura requerida

Para la infraestructura requerida se considera necesario realizar adecuaciones a nivel de obra civil en las bases del piso para el soporte de los equipos, vigas, columnas y ciertas plataformas; así como también se considera necesario realizar adecuaciones a nivel de infraestructura eléctrica partiendo de los tableros eléctricos, tableros de control, cableado, iluminación y la instalación eléctrica de equipos.

2.5.4. Procesos y parámetros productivos

Con respecto a los parámetros productivos y procesos a considerar dentro del proyecto podemos mencionar que el proceso que se verá afectado es el proceso de producción del ácido, siendo este el principal proceso productivo de la empresa con una capacidad de producción actual de 1.152 ton/mes misma que con el proyecto debe llegar a 1.890 ton/mes.

2.6. Estudio social

2.6.1. Beneficiarios directos/indirectos

Para este caso los beneficiarios directos son todos los clientes que compran el producto en el mercado nacional, mismos que podrán percibir los beneficios de disponibilidad de producto y reducción del precio de venta. Los beneficiarios indirectos son todos los interesados que se ven afectados por los cambios en el negocio y no son parte de la empresa.

2.6.2. *Ventajas sociales:*

Con el aumento de la capacidad productiva de la planta vendrá la necesidad de aumentar la logística de distribución nacional y por ende se generarán plazas de trabajo como una ventaja a la sociedad.

2.6.3. *Desventajas sociales:*

La desventaja social principal la percibirán los habitantes de zonas cercanas a la planta, pues el proceso de construcción podría generar malestar a nivel social si no se consideran las medidas pertinentes.

2.6.4. *Clasificación de los interesados*

La matriz de interesados, reflejada en la figura 8, permite analizar el poder e interés de los interesados internos y externos de la organización respecto al desarrollo de la alternativa planteada. Adicionalmente, la tabla 12 expone la posición de los interesados respecto al proyecto.

Figura 8*Interesados, Poder e Interés*

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS			
PODER	ALTO	NA - No Aliado Mantener satisfechos	B - Bloqueador Gestionar atentamente
		Ministerio de Gobierno	Director Ejecutivo
		Bomberos	Gerente General
		GAD Municipal	Proveedores
		Ministerio del Ambiente	Competidores
		Prefectura del Guayas	Distribuidores y Clientes
			Comunidad
	BAJO	M - Monitoreo Monitorear	D - Desacelerador Mantener informados
			Jefe del SGC
			Gerente de Producción
			Jefe de Mantenimiento
			Supervisor de Producción
			Jefe de Control de Calidad
			Coordinador de Ambiente y Seguridad
			Operarios de producción y mantenimiento
			Gerente Administrativo & Financiero
			Jefe de Talento Humano
			Gerente Comercial
			Jefe de Compras
	BAJO		ALTO
	INTERÉS		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12*Posición de los interesados*

Grupo de Interesados	Actores	ID	Poder	Interés	Posición
Estratégico	Director Ejecutivo	INT1	Alto	Alto	Positivo
	Gerente General	INT2	Alto	Alto	Positivo
	Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	INT3	Bajo	Alto	Positivo

Grupo de Interesados	Actores	ID	Poder	Interés	Posición
Operaciones	Gerente de Producción	INT4	Bajo	Alto	Positivo
	Jefe de Mantenimiento	INT5	Bajo	Alto	Positivo
	Supervisor de Producción	INT6	Bajo	Alto	Positivo
	Jefe de Control de Calidad	INT7	Bajo	Alto	Positivo
	Coordinador de Ambiente y Seguridad	INT8	Bajo	Alto	Positivo
	Operarios de producción y mantenimiento	INT9	Bajo	Alto	Positivo
Apoyo	Gerente Administrativo & Financiero	INT10	Bajo	Alto	Positivo
	Jefe de Talento Humano	INT11	Bajo	Alto	Positivo
Operaciones	Gerente Comercial	INT12	Bajo	Alto	Positivo
Partes externas (Indirectos)	Proveedores	INT13	Alto	Alto	Positivo
	Competidores	INT14	Alto	Alto	Negativo
	Distribuidores y Clientes	INT15	Alto	Alto	Positivo
	Comunidad	INT16	Alto	Alto	Negativo
Autoridad	Ministerio de Gobierno	INT17	Alto	Bajo	Neutral
	Bomberos	INT18	Alto	Bajo	Neutral
	GAD Municipal	INT19	Alto	Bajo	Neutral
	Ministerio del Ambiente	INT20	Alto	Bajo	Neutral
	Prefectura del Guayas	INT21	Alto	Bajo	Neutral
Apoyo	Jefe de Compras	INT22	Bajo	Alto	Positivo

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Estudio ambiental

2.7.1. *Identificación de impactos*

La identificación de peligros ambientales se desarrolla con base en el esquema resumido en la figura 9. Destacan:

- Planificación y recopilación de información previa: Preparación del material para el proceso de identificación, definición de objeto y alcance del análisis, ubicación de las instalaciones y/o zonificación.
- Inspección visual y recopilación de la información del lugar: Inspecciones visuales y recopilación de la información sobre la actividad, recolección de los aspectos más importantes: Emplazamiento, Procesos industriales, Calidad de la gestión ambiental, Instalaciones auxiliares, Almacenamiento y Entorno.
- Elaboración del listado de peligros: Obtención del listado completo de los peligros ambientales de la actividad/proceso.

Figura 9

Proceso de evaluación de riesgos ambientales



Fuente: Elaboración propia.

2.7.2. *Scoring de impactos*

La evaluación de riesgos consiste en la valoración de los riesgos identificados a partir de la determinación de dos aspectos fundamentales: la frecuencia o probabilidad de ocurrencia, y la gravedad de las consecuencias en el caso de que estos se materialicen.

Como se muestra en la figura 10, una vez identificados todos los peligros potenciales, se formulan una serie de escenarios de riesgo para cada uno de los cuales se estimará posteriormente la probabilidad de que se materialice y la gravedad de las consecuencias.

Figura 10*Formulación de escenarios de riesgo*

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3. Probabilidad:

La metodología propuesta es la definida en la Norma UNE 150008 EX (Nuñez et al, 2005) se asignan a cada uno de los escenarios una probabilidad de ocurrencia en función los siguientes criterios:

- Datos históricos de la organización.
- Datos históricos del sector o actividad.
- Bases de datos históricos de accidentes.
- Información de fabricantes, proveedores, etc.
- Bibliografía especializada.

En la figura 11, se evidencian los criterios para la estimación de la Probabilidad:

Figura 11*Criterios para estimar la probabilidad*

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	> una vez al mes
4	Altamente probable	> una vez al año y < una vez al mes
3	Probable	> una vez cada 10 años y < una vez al año
2	Posible	> una vez cada 50 años y < una vez cada 10 años
1	Improbable	> una vez cada 50 años

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4. Gravedad:

La estimación de la gravedad de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico.

Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan las fórmulas mencionadas en la figura 12:

Figura 12*Definiciones para estimar la gravedad*

- Cantidad: cantidad de sustancia emitida al entorno
- Peligrosidad: se evalúa en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia (toxicidad, posibilidad de acumulación, etc.
- Extensión: se refiere al espacio de influencia del impacto en el entorno
- Calidad del medio: se considera el impacto y su posible reversibilidad
- Población afectada: número estimado de personas afectadas
- Patrimonio y capital productivo: se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (patrimonio histórico, infraestructura, actividad agraria, instalaciones industriales, espacios naturales protegidos, zonas residenciales y de servicios).

Fuente: Elaboración propia.

La figura 13, evidencia los criterios para estimar la gravedad sobre los tres entornos:

Figura 13*Criterios para estimar la gravedad*

Sobre el entorno natural				
Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy elevada
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Elevada
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Media
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual	Baja

Sobre el entorno humano				
Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada
4	Muy alta	Muerte o efectos irreversibles	Muy extenso	Más de 100
3	Alta	Daños graves	Extenso	Entre 25 y 100
2	Poca	Daños leves	Poco extenso	Entre 5 y 25
1	Muy poca	Daños muy leves	Puntual	< 5 personas

Sobre el entorno socioeconómico				
Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y capital productivo
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Bajo
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, para cada uno de los escenarios identificados y con las calificaciones de la gravedad obtenidas con los criterios de las figuras 11 y 12, se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada entorno, según la Tabla 13.

Tabla 13*Valoración de la gravedad*

Valor	Valoración	Valor asignado
Crítico	20 - 18	5
Grave	17 - 15	4
Moderado	14 - 11	3
Leve	10 - 8	2
No relevante	7 - 5	1

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias anteriormente estimadas permiten la estimación del riesgo ambiental determinado para los tres entornos considerados, naturales, humanos y socioeconómicos y su niveles se definen en la Tabla 14.

Tabla 14*Valoración de la gravedad*

Valoración	Nivel de Riesgo Ambiental
1 - 5	Bajo
6 – 10	Moderado
11 - 15	Medio
16 – 20	Alto
21- 25	Muy alto

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5. Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental

En la Tabla 15 hasta 18, se segregan los resultados de los riesgos ambientales sobre los entornos natural, humano y socioeconómico:

Tabla 15

Matriz de evaluación de impacto ambiental

ESCENARIO	PROCESO	ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	CAUSA	IMPACTO AMBIENTAL	PROBABILIDAD	
E1	PLANTA DE ÁCIDO	FABRICACIÓN DE ÁCIDO	FUSOR DE MP1	MP1 FUNDIDO	MANTENIMIENTO, ERROR HUMANO	EMISIONES AL AIRE (NUBE ASFIXIANTE), INCENDIO	2	(Posible)
E2			INTERCAMBIADORES DE CALOR	GASES CORROSIVOS	ROMPIMIENTO DE LOS INTERCAMBIADORES	EMISIONES AL AIRE (NUBE ASFIXIANTE)	4	(Altamente probable)
E3			TORRES ABSORSIÓN	GASES CORROSIVOS	FUGAS, TAPONAMIENTO, MALA COMBUSTIÓN, INGRESO DE VAPOR	EMISIONES AL AIRE (NUBE ASFIXIANTE)	3	(Probable)
E4			TUBERÍAS DE ÁCIDO	DERRAMES	ROMPIMIENTO Y CORROSIÓN DE TUBERIAS	CONTAMINACION AL SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA	4	(Altamente probable)
E5			VENTILADOR	RUIDO	VIBRACIÓN , FALTA DE MANTENIMIENTITO.	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	3	(Probable)
E6			AEROENFRIADOR	RUIDO	VIBRACIÓN , FALTA DE MANTENIMIENTITO	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	3	(Probable)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Matriz de evaluación de impacto ambiental- entorno natural

SOBRE ENTORNO NATURAL												
ESTIMACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIA											NIVEL DE RIESGO	
CANTIDAD		PELIGROSIDAD		EXTENSIÓN		CALIDAD DEL MEDIO		GRAVEDAD	PUNTUACIÓN TOTAL	VALOR ASIGNADO		
3	(ALTO)	2	(Poco peligrosa)	2	(Poco extenso)	2	(Media)	11	(Moderado)	3	6	MODERADO
2	(poca)	3	(Peligrosa)	1	(Puntual)	1	(Baja)	10	(Leve)	2	8	MODERADO
2	(poca)	3	(Peligrosa)	2	(Poco extenso)	1	(Baja)	11	(Moderado)	3	9	MODERADO
2	(poca)	3	(Peligrosa)	2	(Poco extenso)	2	(Media)	12	(Moderado)	3	12	MEDIO
2	(poca)	2	(Poco peligrosa)	2	(Poco extenso)	3	(Elevada)	11	(Moderado)	3	9	MODERADO
1	(Muy poca)	2	(Poco peligrosa)	3	(Extenso)	3	(Elevada)	11	(Moderado)	3	9	MODERADO

		Consecuencia				
		No relevante	Leve	Moderado	Grave	Crítico
Probabilidad	1	1	2	3	4	5
	Improbable					
	Posible			E1		
	Probable			E3, E5, E6		
	Altamente probable		E2	E4		
	Muy probable					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17*Matriz de evaluación de impacto ambiental- entorno humano*

SOBRE ENTORNO HUMANO												
ESTIMACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIA											NIVEL DE RIESGO	
CANTIDAD		PELIGROSIDAD		EXTENSIÓN		POBLACIÓN AFECTADA		GRAVEDAD	PUNTUACIÓN TOTAL	VALOR ASIGNADO		
4	(MUY ALTO)	4	(efectos irreversibles)	1	(Puntual)	1	(< 5 Personas)	14	(Moderado)	3	6	MODERADO
2	(poca)	2	(Daños leves)	1	(Puntual)	1	(< 5 Personas)	8	(Leve)	2	8	MODERADO
2	(poca)	2	(Daños leves)	1	(Puntual)	3	(Entre 25 y 100)	10	(Leve)	2	6	MODERADO
2	(poca)	3	(Daños graves)	2	(Poco extenso)	1	(< 5 Personas)	11	(Moderado)	3	12	MEDIO
2	(poca)	1	(Daño muy leve)	2	(Poco extenso)	3	(Entre 25 y 100)	9	(Leve)	2	6	MODERADO
2	(poca)	1	(Daño muy leve)	2	(Poco extenso)	2	(Entre 5 y 25)	8	(Leve)	2	6	MODERADO

		Consecuencia				
		Norelevante 1	Leve 2	Moderado 3	Grave 4	Critico 5
Probabilidad	Improbable	1				
	Possible	2		E1		
	Probable	3	E3, E5, E6			
	Altamente p.	4	E2	E4		
	Muy probabl	5				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Matriz de evaluación de impacto ambiental- entorno socioeconómico

SOBRE ENTORNO SOCIOECONÓMICO												
ESTIMACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIA											NIVEL DE RIESGO	
CANTIDAD		PELIGROSIDAD		EXTENSIÓN		PATRIMONIO Y CAPITAL		GRAVEDAD	PUNTUACIÓN TOTAL	VALOR ASIGNADO		
4	(MUY ALTO)	4	(Muy peligrosa)	4	(Muy extenso)	3	(Alto)	19	(Crítico)	5	10	MODERADO
2	(poca)	3	(Peligrosa)	3	(Extenso)	3	(Alto)	14	(Moderado)	3	12	MEDIO
2	(poca)	3	(Peligrosa)	3	(Extenso)	4	(Muy Alto)	15	(Grave)	4	12	MEDIO
2	(poca)	3	(Peligrosa)	1	(Puntual)	3	(Alto)	12	(Moderado)	3	12	MEDIO
2	(poca)	2	(Poco peligrosa)	1	(Puntual)	3	(Alto)	10	(Leve)	2	6	MODERADO
2	(poca)	2	(Poco peligrosa)	2	(Poco extenso)	3	(Alto)	11	(Moderado)	3	9	MODERADO

		Consecuencia				
		No relevante	Leve	Moderado	Grave	Crítico
Probabilidad	1	1	2	3	4	5
	Improbable					
	Posible					E1
	Probable		E5	E6	E3	
	Altamente probable			E2, E4		
	Muy probable					

Fuente: Elaboración propia.

Para lograr la prevención de los riesgos ambientales anteriormente expuestos se hace necesaria la implementación de acciones preventivas sobre las causas de los peligros identificados y de este modo asegurar la no ocurrencia de los mismos. En la Tabla 19, se pueden evidenciar dichas acciones.

Tabla 19

Medidas preventivas

EQUIPOS/PELIGRO	CAUSAS DE LOS RIESGOS	ACCIONES PREVENTIVAS
Fusor de MP1	Mantenimiento, error humano.	Gestionar activa y fielmente el plan de mantenimiento preventivo y predictivo del equipo. Generar los registros de trazabilidad y las listas de verificación de los mantenimientos para evitar olvidos y errores humanos.
Intercambiadores de calor.	Rompimiento de los intercambiadores.	Mantener los parámetros de calidad del agua desionizada y evitar la humedad con uso de aire seco.
Torres de absorción.	Fugas, taponamiento, mala combustión, ingreso de vapor.	Utilizar los materiales adecuados para el ataque químico, usar materias primas libres de ceniza, mantenimiento de relación aire- combustible óptima, realizar pruebas tras aplicación de soldadura.

EQUIPOS/PELIGRO	CAUSAS DE LOS RIESGOS	ACCIONES PREVENTIVAS
Tuberías de ácido.	Rompimiento y corrosión de tuberías.	Mantener las temperaturas dentro del rango óptimo de operación para evitar afectar la resistencia del material.
Ventilador.	Vibración, falta de mantenimiento.	Cambiar los rodamientos de acuerdo a la recomendación del fabricante.
Aeroenfriador.	Vibración, falta de mantenimiento.	Gestionar activa y fielmente el plan de mantenimiento preventivo y predictivo del equipo.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6. Estudio Económico

El presente estudio muestra todos los análisis de ingresos, egresos, capital de trabajo y flujo necesarios para evaluar dos alternativas, la primera es no realizar ningún proyecto y mantener las operaciones en el estado actual, la segunda es realizar el proyecto considerado en la alternativa seleccionada de Renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional.

2.7.7. Análisis de ingresos y egresos

A continuación, se presenta la información de los ingresos y egresos para la implementación del proyecto de repotenciación de la línea de producción de ácido en la industria química y el escenario cero en donde no se realiza el proyecto.

En ambos escenarios podemos mencionar que la principal fuente de ingresos en la compañía es la venta del ácido producido a los clientes. La cantidad de ácido vendida al consumidor final no será igual a la producida debido a que el proceso

cuenta con una capacidad de toneladas fija por su naturaleza de línea de producción continua.

Para la alternativa cero en donde no se realiza el proyecto se plantea que el plan comercial siga con su meta de incremento en las ventas anuales de ácido del 5%, sin planes de crecimiento en el mercado agresivo debido a la falta de capacidad de producción. Con lo mencionado podemos plantear la siguiente proyección de ingresos en la alternativa cero podermos presentar la tabla 20 para los próximos 5 años:

Tabla 20

Proyección de Ingresos – Situación actual

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Producción (ton/día)	38	38	38	38	38	38
Producción (ton/año)	14019	14019	14019	14019	14019	14019
PVu (\$/ton)	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250
Ventas (ton/día)	30	32	33	35	37	
Ventas (ton/año)	11075	11629	12210	12820	13461	
Ingresos (\$)	\$ 2.768.697	\$ 2.907.132	\$ 3.052.488	\$ 3.205.113	\$ 3.365.369	

Fuente: Elaboración propia.

Para la alternativa en que se realiza el proyecto, se considera la capacidad

necesaria para abarcar la totalidad del mercado nacional, considerando inicialmente un crecimiento agresivo en el año 1 abarcando la mayor parte del mercado con el aumento de la capacidad de producción y un crecimiento del 5% anual a medida que se logren acuerdos comerciales más complejos. En la repotenciación de la línea de producción se espera incrementar en 25 ton/día la producción actual dando un total a producir de 63 ton/día con el flujo constante de la línea. Con lo mencionado podemos plantear la siguiente proyección de ingresos en la tabla 21.

Tabla 21

Proyección de Ingresos – Proyecto

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Producción (ton/día)		63	63	63	63	63
Producción (Año)		22995	22995	22995	22995	22995
PVu (\$/ton)	\$	250	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250
Ventas (ton/día)		49	51	54	56	59
Ventas (ton/año)		17767	18655	19588	20567	21596
Ingresos	\$	4.441.684	4.663.768	4.896.956	5.141.804	5.398.894

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los egresos asociados a los escenarios evaluados podemos mencionar costos variables como el costo de la materia prima, mano de obra directa, combustible, energía, entre otros costos de suministros para la situación actual y la implementación del proyecto. Para el caso de la materia prima se considera una evolución anual de un 2%, para la mano de obra podemos basarnos en datos históricos proporcionados por la subsecretaría de empleos y salarios del Ecuador para estimar un 5% de crecimiento anual, mientras que para los costos asociados a energía se pueden tomar datos del HUB de Energías de América Latina para estimar un 10% de crecimiento en las tarifas industriales. Considerando los puntos mencionados se presentan el flujo de la situación actual a continuación:

Tabla 22

Proyección de costos variables – situación actual

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Costos Variables (\$/ton)	\$52,54	\$53,56	\$54,62	\$55,71	\$56,84	\$52,54
Materia prima (\$/ton)	\$39,19	\$39,97	\$40,77	\$41,58	\$42,42	\$39,19
Mano de obra directa (\$/ton)	\$2,94	\$3,18	\$3,43	\$3,71	\$4,01	\$2,94
Combustible (\$/ton)	\$0,87	\$0,87	\$0,87	\$0,87	\$0,87	\$0,87
Energía (\$/ton)	\$7,41	\$7,41	\$7,41	\$7,41	\$7,41	\$7,41
Otros: (\$/ton)	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13

Fuente: Elaboración propia.

Para el funcionamiento de la planta de ácido únicamente se requiere el consumo de combustible Diesel para la etapa de arranque, este es usado para prender la caldera la misma que genera vapor como fuente de energía para la fundición inicial

de la MP1, esta a su vez ingresa fundida al horno de combustión precalentado (También con vapor) a 1000 °C y mezclada con oxígeno dentro del mismo se genera la combustión para la operación de la planta, cuando inicia la combustión en dicho horno se apaga la caldera y el mismo vapor generado por la operación de la planta se convierte en la nueva fuente de energía direccionada para la fundición permanente de la MP1 y mantenimiento de la operación 24/7. Por tanto, el consumo de combustible (Diesel), ingresa dentro de los costos variables como dólares por tonelada producida a un costo promedio de referencia de 2.00\$/tonelada, (Considerando el escenario más crítico), de acuerdo al precio histórico del Diesel entre el año 2018 y 2020 (*Banco Central del Ecuador, 2020*), y se obtiene como resultado un consumo anual de aproximadamente 6.000 galones de Diesel para la operación actual y para el proyecto, cantidad que cubre el consumo de combustible para el arranque de la planta (Consumo de 550 galones/arranque) y 10 posibles paradas para mantenimientos correctivos, estando así cubiertos todos los escenarios posibles y siendo innecesario considerar el consumo de Diesel y su variación de precio dentro del mapeo de riesgos del proyecto, ya que el impacto del riesgo de variación de precio en el Diesel es nulo para el mismo.

Consumo de Diesel para la operación - situación actual:

$$\frac{0,87\$}{ton} * 14.190 ton = 12.196,6 \$ * \frac{gal}{2,00\$} = \mathbf{6.098 galones Diésel}$$

Consumo de Diesel para la operación - proyecto:

$$\frac{0,53\$}{ton} * 22.995 ton = 12.187 \$ * \frac{gal}{2,00\$} = \mathbf{6.094 galones Diésel}$$

Una vez implementado el proyecto se considera una reducción en los costos

variables de la línea de producción. Para la mano de obra al ser equipos más automatizados que la línea actual (Controladores de flujo, controladores de pase de ácido, alimentación de materias primas, controladores de nivel de flujo y concentradores), se prevé lograr un mayor volumen de producción con la misma cantidad de operadores actuales. Para el caso del combustible y energía se prevé una disminución en los costos variables asociados a una mejor eficiencia energética de los equipos y sistemas de la nueva línea de producción.

Tabla 23

Proyección de costos variables – proyecto

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Costos Variables (\$/ton)	\$48,16	\$49,49	\$50,88	\$52,34	\$53,88	\$48,16
Materia prima (\$/ton)	\$39,19	\$39,97	\$40,77	\$41,58	\$42,42	\$39,19
Mano de obra directa (\$/ton)	\$1,79	\$1,88	\$1,98	\$2,08	\$2,18	\$1,79
Combustible (\$/ton)	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53
Energía (\$/ton)	\$4,52	\$4,97	\$5,47	\$6,02	\$6,62	\$4,52
Otros: (\$/ton)	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los costos fijos podemos mencionar rubros de mano de obra indirecta, seguros y mantenimiento. Los valores de los egresos mencionados se presentan en la siguiente tabla para la situación actual del negocio:

Tabla 24

Proyección de costos fijos – situación actual

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Costos Fijos (\$)	\$272.985,29	\$293.064,21	\$314.881,68	\$338.598,10	\$364.389,21	
Mano de obra indirecta (\$)	\$107.735,06	\$113.121,82	\$118.777,91	\$124.716,80	\$130.952,64	
Seguros (\$)	\$18.328,56	\$18.328,56	\$18.328,56	\$18.328,56	\$18.328,56	
Mantenimiento (\$)	\$146.921,66	\$161.613,83	\$177.775,21	\$195.552,73	\$215.108,01	

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los costos fijos considerados por la ejecución del proyecto, la tabla 25 refleja un aumento en estos rubros debido al incremento en los valores a pagar por seguros y mantenimiento de los equipos y sistema instalados.

Tabla 25

Proyección de costos fijos – proyecto

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Costos Fijos (\$)	\$378.792,05	\$408.278,10	\$440.443,42	\$475.542,47	\$513.854,47	
Mano de obra indirecta (\$)	\$107.735,06	\$113.121,82	\$118.777,91	\$124.716,80	\$130.952,64	
Seguros (\$)	\$30.064,01	\$30.064,01	\$30.064,01	\$30.064,01	\$30.064,01	
Mantenimiento (\$)	\$240.992,97	\$265.092,27	\$291.601,50	\$320.761,65	\$352.837,81	

Fuente: Elaboración propia.

Considerando los costos fijos y variables presentados para la situación actual de la compañía podemos calcular el total de costos desembolsables en este escenario, mismos que se presentan en la tabla 26.

Tabla 26

Proyección de costos desembolsables – situación actual

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Costos						
desembolsables	\$1.622.123,96	\$1.656.491,53	\$1.693.081,55	\$1.732.079,92	\$1.773.689,71	
(\$)						

Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación del proyecto se consideran los costos fijos y variables presentados previamente con el objetivo de calcular los costos desembolsables, como se refleja en la tabla 27.

Tabla 27

Proyección de costos desembolsables – proyecto

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Costos						
desembolsables	\$1.486.289,24	\$1.546.252,33	\$1.610.397,50	\$1.679.095,49	\$1.752.752,63	
(\$)						

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, para los costos no desembolsables consideraremos la depreciación de los equipos, sistemas e infraestructura adquirida para el proyecto. Los valores se presentan en la tabla 28.

Tabla 28

Costos no desembolsables

Descripción	Valor
Equipos y suministros.	\$2.800.000
Obra civil, trabajos eléctricos e instalación mecánica.	\$1.000.000
Inversión Activos	\$3.800.000
Tiempo de Depreciación	10 Años
Valor de Depreciación Anual	\$380.000
Fuente: Elaboración propia.	

Considerando el cálculo mencionado podemos definir, en la tabla 29, el flujo de costos no desembolsables.

Tabla 29

Flujo de costos no desembolsables

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Costos no desembolsables	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00
Depreciación	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00

Fuente: Elaboración propia.

2.7.8. Determinación del capital de trabajo

Al referirnos a capital de trabajo consideramos que es la cantidad de recursos financieros que la empresa necesita para realizar sus operaciones por el periodo de evaluación, al tratarse de la repotenciación de una línea de producción la inversión inicial requerida de equipos es lo que principalmente se necesita para poder realizar

las operaciones por los cinco años de análisis.

Considerando este caso particular, los rubros necesarios para la operación de la línea de producción una vez instalada ya son parte del gasto corriente de la institución, por lo tanto, no se considera dentro del ejercicio el retorno del capital de trabajo ya que el ejercicio no se ajustaría a la realidad del proyecto.

Para el cálculo de la inversión inicial se consideran todos los rubros correspondientes a cada uno de los paquetes de trabajo planteados en el alcance, considerando la inversión para la elaboración de planes de proyectos, planos, diseños, memoria técnica, obra civil, trabajos eléctricos, sistemas de la línea de producción, capacitación teórica, practica y puesta en marcha mismos que se detallan en la tabla 30.

Tabla 30

Valores de inversión

Entregables	Costo
Planes para la gestión del proyecto.	\$ 5.000
Planos y diseños de la línea de producción, memorias técnicas del proyecto.	\$ 660.000
Obra civil y trabajos eléctricos.	\$ 600.000
Sistema de tuberías, Sistema de aire, Sistema de vapor, Sistemas de intercambio de calor, Sistemas de intercambio de masa, Sistema de bombeo.	\$ 3.200.000
Capacitación teórica y capacitación práctica.	\$ 1.500
Puesta en marcha y seguimiento.	\$ 50.000
TOTAL	\$ 4.516.500

Fuente: Elaboración propia.

Como se había mencionado esta inversión corresponde a todos los rubros necesarios para poder realizar la repotenciación de la línea de producción, el valor de la inversión será considerado dentro del flujo incremental para poder analizar la rentabilidad del proyecto. El detalle de cada rubro y sus métodos de estimación se presentan en la sección 4.2.2.

2.7.9. Proyección del flujo de efectivo

En la Tabla 31 se muestra el flujo de efectivo que actualmente la compañía está obteniendo según los ingresos y egresos percibidos, este escenario es el que será comparado con el escenario de ingresos y egresos obtenidos con el proyecto ejecutado.

Tabla 31

Proyección de flujo contable / situación actual

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Producción (ton/día)		38	38	38	38	38
Producción (anual)		14019	14019	14019	14019	14019
PVu (\$/ton)		\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250
Ventas (ton/día)		30	32	33	35	37
Ventas (ton/año)		11075	11629	12210	12820	13461
Ingresos (\$)		\$ 2.768.697	\$ 2.907.132	\$ 3.052.488	\$ 3.205.113	\$ 3.365.369
Costos desembolsables (\$)		-\$1.622.123,96	-\$1.656.491,53	-\$1.693.081,55	-\$1.732.079,92	-\$1.773.689,71
Costos Variables (\$/ton)		\$52,54	\$53,56	\$54,62	\$55,71	\$56,84
Materia prima (\$/ton)		\$39,19	\$39,97	\$40,77	\$41,58	\$42,42
Mano de obra directa (\$/ton)		\$2,94	\$3,18	\$3,43	\$3,71	\$4,01

Combustible (\$/ton)		\$0,87	\$0,87	\$0,87	\$0,87	\$0,87
Energía (\$/ton)		\$7,41	\$7,41	\$7,41	\$7,41	\$7,41
Otros: (\$/ton)		\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13
Costos Fijos (\$/ton)		\$ 63,17	\$ 64,60	\$ 66,15	\$ 67,85	\$ 69,69
Mano de obra indirecta (\$/ton)		\$ 7,68	\$ 8,07	\$ 8,47	\$ 8,90	\$ 9,34
Seguros (\$/ton)		\$ 1,31	\$ 1,31	\$ 1,31	\$ 1,31	\$ 1,31
Mantenimiento (\$/ton)		\$ 10,48	\$ 11,53	\$ 12,68	\$ 13,95	\$ 15,34
Depreciación (\$/ton)		\$ 43,69	\$ 43,69	\$ 43,69	\$ 43,69	\$ 43,69
Costos no desembolsables		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor en libros		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
BAT		\$ 1.146.573,04	\$ 1.250.640,32	\$ 1.359.406,90	\$ 1.473.032,95	\$ 1.591.678,80
Impuesto (36, 25%)		-\$ 415.632,73	-\$ 453.357,12	-\$ 492.785,00	-\$ 533.974,44	-\$ 576.983,56
UN		\$ 730.940,31	\$ 797.283,20	\$ 866.621,90	\$ 939.058,50	\$ 1.014.695,23
Depreciación		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización intangibles		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor libro		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujos		\$ 730.940,31	\$ 797.283,20	\$ 866.621,90	\$ 939.058,50	\$ 1.014.695,23
Inversión inicial	\$ -					
Valor desecho						
FF	\$ -	\$ 730.940,31	\$ 797.283,20	\$ 866.621,90	\$ 939.058,50	\$ 1.014.695,23

Fuente: Elaboración propia.

Para los impuestos es necesario mencionar que se considera un 36,25% de impuesto que se componen de 16,5% de participación y 25% por el impuesto a la renta, estos datos obtenidos de la gerencia financiera considerando el tipo de negocio

en el que nos encontramos. Con el proyecto en ejecución se logrará un incremento en la producción anual que generará mayores ingresos, a su vez como se menciona anteriormente se logra una reducción de los costos variables y el incremento de costos fijos. Lo mencionado se detalla en la tabla 32.

Tabla 32

Proyección de flujo contable -proyecto

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Producción (ton/día)		63	63	63	63	63
Producción (ton anual)		22995	22995	22995	22995	22995

PVu (\$/ton)		\$250,00	\$250,00	\$250,00	\$250,00	\$250,00
Ventas (ton/día)		49	51	54	56	59
Ventas (ton/año)		17767	18655	19588	20567	21596
Ingresos (\$)		\$4.441.683,74	\$4.663.767,93	\$4.896.956,33	\$5.141.804,14	\$5.398.894,35

Costos desembolsables (\$)		-\$1.486.289,24	\$1.546.252,33	\$1.610.397,50	\$1.679.095,49	\$1.752.752,63
Costos Variables (\$/ton)		\$48,16	\$49,49	\$50,88	\$52,34	\$53,88
Comisiones venta		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Materia prima (\$/ton)		\$39,19	\$39,97	\$40,77	\$41,58	\$42,42

Mano de obra directa (\$/ton)		\$1,79	\$1,88	\$1,98	\$2,08	\$2,18
Combustible (\$/ton)		\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53
Energía (\$/ton)		\$4,52	\$4,97	\$5,47	\$6,02	\$6,62
Otros: (\$/ton)		\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13	\$2,13
Costos Fijos (\$/ton)		\$16,47	\$17,76	\$19,15	\$20,68	\$22,35
Mano de obra indirecta (\$/ton)		\$4,69	\$4,92	\$5,17	\$5,42	\$5,69
Seguros (\$/ton)		\$1,31	\$1,31	\$1,31	\$1,31	\$1,31
Mantenimiento (\$/ton)		\$10,48	\$11,53	\$12,68	\$13,95	\$15,34
Interés préstamo		\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Costos no desembolsables		-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00
Depreciación		-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00	-\$380.000,00
BAT		\$2.575.394,50	\$2.737.515,60	\$2.906.558,83	\$3.082.708,65	\$3.266.141,72
Impuesto (36, 25%)		-\$933.580,51	-\$992.349,40	\$1.053.627,58	\$1.117.481,89	\$1.183.976,37
UN		\$1.641.813,99	\$1.745.166,19	\$1.852.931,25	\$1.965.226,77	\$2.082.165,35
Depreciación		\$380.000,00	\$380.000,00	\$380.000,00	\$380.000,00	\$380.000,00
Flujos		\$2.021.813,99	\$2.125.166,19	\$2.232.931,25	\$2.345.226,77	\$2.462.165,35
Inversión inicial	\$ -5.021.596					
Valor desecho						\$ 1.900.000

FF	\$ -5.021.596	\$ 2.021.814	\$ 2.125.166	\$ 2.232.931	\$ 2.345.227	\$ 4.362.165
----	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Fuente: Elaboración propia.

Considerando estos dos escenarios se puede resumir los flujos mediante un análisis incremental que presente las diferencias de ambos escenarios para así poder realizar los estudios financieros tomando en cuenta únicamente el flujo resultante, mismo que se muestra en la tabla 33.

Tabla 33

Proyección de flujo contable – Análisis Incremental

Año	0	1	2	3	4	5
Situación actual (BAU)	\$ -	\$ 730.940	\$ 797.283	\$ 866.622	\$ 939.059	\$1.014.695
Renovación (Capacidad 63 ton)	-\$5.021.596	\$ 2.021.814	\$ 2.125.166	\$2.232.931	\$2.345.227	\$4.362.165
Flujo incremental	-\$5.021.596	\$ 1.290.874	\$ 1.327.883	\$1.366.309	\$1.406.168	\$3.347.470

Fuente: Elaboración propia.

2.7.10. Estudio Financiero

El estudio financiero presenta los resultados obtenidos de los distintos indicadores financieros con el objetivo de validar la rentabilidad del proyecto. Para el estudio financiero se toma en cuenta el flujo incremental obtenido en el estudio económico presentado en la tabla 33.

2.7.11. VAN

Para el cálculo del valor actual neto del proyecto se considera una tasa del 18% debido a políticas de la alta dirección y gerencia financiera. La tabla 34 a continuación, presenta el Valor Actual Neto (VAN) obtenido para el proyecto.

Tabla 34

Valor actual neto del proyecto

Año	0	1	2	3	4	5
Situación actual (BAU)	\$ -	\$ 730.940	\$ 797.283	\$ 866.622	\$ 939.059	\$1.014.695
VAN (18%)	\$ 2.647.379					
Renovación (Capacidad 63 ton)	-\$ 5.021.596	\$ 2.021.814	\$ 2.125.166	\$2.232.931	\$2.345.227	\$4.362.165
VAN (18%)	\$ 2.693.482					
Flujo incremental	-\$ 5.021.596	\$ 1.290.874	\$ 1.327.883	\$1.366.309	\$1.406.168	\$3.347.470
VAN (18%)	\$ 46.104					

Fuente: Elaboración propia.

Con el resultado obtenido podemos concluir que el proyecto permite recuperar la inversión inicial realizada y además generar un valor positivo adicional de \$46.104, concluyendo desde el punto de vista de este indicador que el proyecto es bastante rentable considerando la tasa de inversión requerida por los accionistas del 18% necesaria para cubrir la inversión.

2.7.12. TIR

A continuación, la tabla 35 presenta el esquema de cálculo y el valor obtenido

para la tasa interna de retorno del proyecto.

Tabla 35

Tasa Interna de retorno del proyecto

Año	0	1	2	3	4	5
Flujo incremental	-\$ 5.021.596	\$1.290.874	\$1.327.883	\$1.366.309	\$1.406.168	\$3.347.470

TIR 18,3%

Fuente: Elaboración propia.

Al ser el resultado del TIR un valor mayor a cero podemos decir que el proyecto es rentable.

2.7.13. ROI

La tabla 36 presenta el valor obtenido para el ROI considerando el beneficio obtenido y la inversion realizada:

Tabla 36

ROI, beneficio obtenido e inversión

Ingresos Generados en Valor	\$5.067.700
Presente	
Inversión Realizada	-\$5.021.596
VAN (18%)	\$ 46.104

ROI	0,9 %
------------	-------

Fuente: Elaboración propia.

Con el resultado podemos concluir que los beneficios totales obtenidos corresponden a un 0,9% de ganancia comparada con la inversión realizada, es decir que la inversión se recupera y además genera una ganancia.

2.7.14. BCR

La tabla 37 a continuación, presenta el cálculo del ratio de costo beneficio (BCR) para el proyecto:

Tabla 37

Cálculo Benefit Cost Ratio

Inversion Inicial	-\$ 5.021.596
Valor Presente Beneficio	\$ 5.067.700
BCR	1,01

Fuente: Elaboración propia.

De lo que podemos concluir el BCR obtenido es mayor a 1 por lo que se considera que la opción escogida es rentable.

2.7.15. Punto de Equilibrio

A continuación, se presentan en la tabla 38 los resultados obtenidos para el cálculo del punto de equilibrio de un año normal de la compañía con el aumento de capacidad.

Tabla 38*Cálculo del punto de equilibrio*

DESCRIPCIÓN	VALOR
Costos Fijos Total	\$ 1.486.289
Precio	\$ 250,00
Costos Variables	\$ 48,16
Punto de Equilibrio (Ton)	7364

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de punto de equilibrio que permite cubrir los costos asociados al proyecto es de 7.364 toneladas, muy por debajo de la producción estimada anual establecida de 22.995 toneladas, demostrando así que con el precio establecido se logran cubrir los costos de la operación.

2.7.16. Payback

En la tabla 39 se presenta el proceso de obtención del Payback para el proyecto.

Tabla 39*Cálculo Payback*

PAYBACK DESCONTADO						
Años	0	1	2	3	4	5

Flujo incremental	-\$5.021.596,13	\$1.290.873,68	\$1.327.882,99	\$1.366.309,36	\$1.406.168,26	\$3.347.470,11
Flujo acumulado		-\$3.730.722,44	-\$2.402.839,45	- \$1.036.530,09	\$369.638,17	\$3.717.108,28
Fracción de año					\$0,74	
Payback					\$3,74	

Fuente: Elaboración propia.

De esto podemos concluir que el proyecto permite recuperar la inversión en un tiempo menor a 5 años que es lo máximo permitido por los accionistas, cumpliendo nuevamente con los criterios de selección establecidos.

2.7.17. Conclusión Estudio Económico y Financiero

Como conclusión final del estudio económico y financiero, podemos decir que se han evaluado distintos indicadores para evaluar la rentabilidad del proyecto, mismos que podemos presentar en la tabla 40.

Tabla 40

Indicadores financieros

Indicador	Valor
VAN	\$46.104
TIR	18,30%
ROI	0,90%

BCR	1,01
Punto de Equilibrio	7364
Payback	3,74 años

Fuente: Elaboración propia.

Como se menciona en los puntos anteriores, todos los indicadores calculados presentan resultados positivos y se encuentran dentro de los rangos que permiten concluir que el proyecto es rentable. Siendo los tres principales indicadores de interés definidos por la alta dirección el TIR y el Payback podemos decir que en el primer caso es mayor a 0% lo que permite alcanzar las expectativas requeridas y el periodo de repago se encuentra en un valor menor a 5 años permitiendo concluir así que el proyecto debe realizarse. Adicional al análisis de indicadores podemos decir que el beneficio del proyecto al alcanzar mayor participación en el mercado es de alto interés para los accionistas lo que alineado a la justificación financiera y económica permite evidenciar que la decisión de realizar el proyecto es la que favorece de mejor manera al negocio y a la alta dirección.

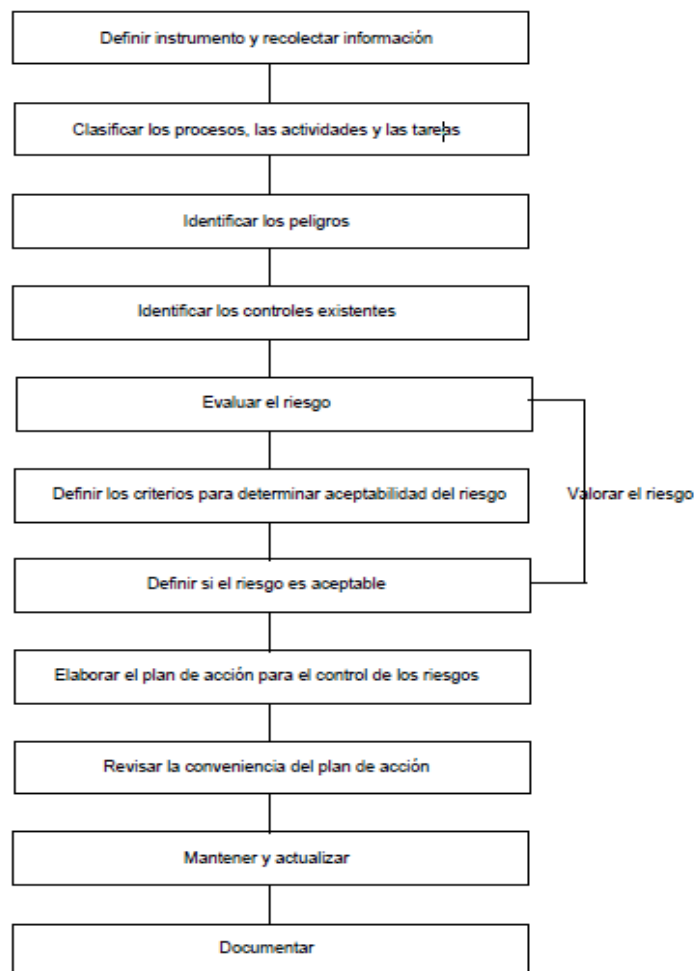
2.8. Estudio de Riesgos

2.8.1. Identificación de riesgos

El proceso de Identificación, evaluación y control de riesgos comprende varias etapas que se complementan para orientar las acciones a tomar y gestionar en forma efectiva los riesgos y se evidencia en la figura 14.

Figura 14

Proceso de evaluación de riesgos ambientales



Fuente: Elaboración propia.

2.8.2. *Scoring de riesgos*

La evaluación de riesgos consiste en la valoración de los riesgos identificados a partir de la determinación de dos aspectos fundamentales: **la frecuencia o probabilidad de ocurrencia**, y **la gravedad** de las consecuencias en el caso de que los riesgos se materialicen.

La evaluación de riesgos se realiza aplicando la metodología detallada en la Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad

y Salud Ocupacional. GTC 45- Guía Técnica Colombiana (Consejo Colombiano de Seguridad, s.f), teniendo en cuenta la probabilidad y consecuencia del riesgo, el número de trabajadores expuestos directos e indirectos con la fuente capaz de producir daños.

Para evaluar el nivel de riesgo (**NR**), se debería determinar lo siguiente:

$$\mathbf{NR = NP \times NC}$$

En donde:

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el **NP** se requiere:

$$\mathbf{NP = ND \times NE}$$

En donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Para determinar el **ND** se hace uso de los criterios señalados en la tabla 41, a continuación:

Tabla 41

Nivel de deficiencia

Nivel de	ND	Significado
Deficiencia		

Muy Alto (MA)	10	Se han detectado peligros que determinan como muy posible la generación de incidentes, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe o ambos.
Alto (A)	6	Se han detectado algunos peligros que pueden dar lugar a consecuencias significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado anomalía destacable alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el **NE** se hace uso de los criterios señalados en la Tabla 42, a continuación:

Tabla 42

Nivel de exposición

Nivel de Exposición	NE	Significado
------------------------	----	-------------

Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar el **NP** se combinan los resultados de las Tablas 41 y 42, y se define de acuerdo a lo expuesto en la Tabla 43, a continuación:

Tabla 43

Nivel de probabilidad

Nivel de Probabilidad	NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Nivel de Probabilidad	NP	Significado
Alto (A)	Entre 20 y	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o

	10	bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 10	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se determina el nivel de consecuencias (NC), según los parámetros de la Tabla 44:

Tabla 44

Nivel de consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños Personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s).
Muy Grave	60	Lesiones graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez).

Grave	25	Lesiones con incapacidad laboral temporal.
Leve	10	Lesiones que no requieren hospitalización.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de las tablas 43 y 44 se combinan en la tabla 45 para obtener el nivel de riesgo (NR), el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la tabla 46.

Tabla 45

Determinación del nivel de riesgo

Nivel de Riesgo y de intervención NR = NP X NC		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000 -2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II – III 240-120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II – III 200-100	III 80-60	III – IV 40 - 20

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46

Significado por nivel de riesgo

Nivel de			
Riesgo	Puntaje	Aceptabilidad	Significado
(NR)			
I	4000-	No aceptable.	Situación crítica. Suspender actividades hasta que

	600	Muy Alto	el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
		No aceptable o	
II	500-150	Aceptable con control específico.	Corregir y adoptar medidas de control inmediato, sin embargo, suspenda actividades si el nivel de consecuencia está por encima de 60.
		Alto.	
III	120-40	Mejorable.	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
		Medio	
IV	20	Bajo.	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.

Fuente: Elaboración propia.

2.8.3. *Análisis cualitativo de riesgos*

En la Tabla 47, se verifica la identificación y calificación de los riesgos existentes en el proceso de producción de ácido.

Tabla 47

Significado por nivel de riesgo

ÁREA	PROCESO	TAREAS	No. De TRABAJADORES EXPUESTOS			POSIBLES IMPACTOS			IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES		
			Total	Hombres	Mujeres	AMBIENTE	PERSONA/PÚBLICO	PROPIEDAD	Emissiones al Aire	Descargas al Suelo	Descargas al Agua
Planta de ácido	Instalación y operación	Construir, adecuar de equipos, ensamblar de equipos, realizar conexiones eléctricas, abastecer mp1 al fusor, realizar tareas varias en planta, controlar el correcto funcionamiento de la planta.	4	4	0				x		
						x	x				
							x				
							x				
									x		
							x				
							x				
										x	
										x	
						x			x		
						x			x		
							x				
							x				
							x				
							x				
							x				
							x				
							x				
						x		x		x	x
								x			
						x			x		
Planta de ácido	Operación/ Social	Poca colaboración del personal en el proyecto.	25	21	4		x				
	Operación/ Social	Comunicaciones deficientes en el proyecto.	25	21	4		x				
	Operación/ Social	Aumento de la rotación del personal.	25	21	4		x				
	Operación/ Social/Legal	Aumento del índice de accidentes laborales.	13	13	0		x				
	Operación/ Ambiental	Contaminación ambiental.	0			x			x	x	x
	Operación/ Legal	Incumplimiento a la ley del Ministerio de Gobierno.	0					x			

PELIGRO	EVALUACION DEL RIESGO - GTC 45							
DESCRIPCIÓN: ÁREA/ACTIVIDADES/ SITUACIONES	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Cabina de ácido y área del fusor	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
Cuarto de ventilador	6	3	18	(ALTO)	10	180	II	Alto
Motores del proceso en planta	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
Baja de breaker central en parada de planta	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
Alimentación de MP1 en el fusor	2	3	6	(MEDIO)	10	60	III	Medio
Control de válvulas de presión	2	3	6	(MEDIO)	10	60	III	Medio
Control de válvulas de presión	2	3	6	(MEDIO)	10	60	III	Medio
Control de válvulas de presión	6	3	18	(ALTO)	10	180	II	Alto
Parada de planta	2	1	2	(BAJO)	10	20	IV	Bajo
Limpieza de torres y masas	2	1	2	(BAJO)	10	20	IV	Bajo
Alimentación de MP1 en el fusor	6	3	18	(ALTO)	10	180	II	Alto
Horno de MP1, intercambiadores.	2	2	4	(BAJO)	25	100	III	Medio
Fugas en líneas de tuberías de producto químico	6	3	18	(ALTO)	10	180	II	Alto
Cabina de control de la planta	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
		1	0	0	10	0	IV	Bajo
Pandemia COVID 19- contacto con personas externas	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
Horarios de trabajo	2	3	6	(MEDIO)	10	60	III	Medio
Horarios de trabajo	2	1	2	(BAJO)	10	20	IV	Bajo
Horarios de trabajo	2	1	2	(BAJO)	10	20	IV	Bajo
Horarios de trabajo	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
Responsabilidad de operación de la planta		3	0	0	10	0	IV	Bajo
	2	1	2	(BAJO)	10	20	IV	Bajo
Condiciones de inseguridad / Emergencias	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
	2	2	4	(BAJO)	10	40	III	Medio
Operaciones diarias	6	1	6	(MEDIO)	10	60	III	Medio
Comunicaciones diarias	6	1	6	(MEDIO)	10	60	III	Medio
Entrada y salida del personal	6	1	6	(MEDIO)	10	60	III	Medio
Accidentes por operación	6	1	6	(MEDIO)	25	150	II	Alto
Emisiones, descargas al agua y al suelo subproducto de la operación	2	1	2	(BAJO)	10	20	IV	Bajo
Manejo de Sustancias Controladas Sujetas a Fiscalización	2	1	2	(BAJO)	10	20	IV	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

2.9.Evaluación Multicriterio

Después de realizar diversos análisis para la oportunidad planteada podemos llegar a una conclusión tomando en cuenta las opciones planteadas:

- **Opción 1.** Renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.
- **Opción 2.** Mantener la planta y capacidad productiva de ácido actuales.

2.9.1. *Criterios de selección*

Tomando en cuenta todos los análisis realizados previamente se define los factores de importancia para cada opción considerando la siguiente distribución: Administrativo 15%, técnico 25%, social 5%, ambiental 10%, financiero 30% y riesgos 15%.

2.9.2. *Rating de selección*

Para las evaluaciones de las alternativas se consideran calificaciones con un intervalo de 1 a 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto para las categorías seleccionadas.

2.9.3. *Matriz de priorización*

Después de analizar el caso de negocio desde distintas perspectivas como la administrativa, técnica, social, ambiental y financiera se tiene una visión amplia de la alternativa seleccionada y su viabilidad.

Desde el punto de vista administrativo se considera que no es necesaria la contratación de personal para el proyecto, sin embargo, se requiere que el personal actual sea parte activa del proyecto, especialmente el área de producción. Dado el interés actual de la Alta Dirección por el proyecto no existe mayor restricción en la

utilización de los recursos de la empresa pues se espera obtener grandes beneficios una vez esté realizado el proyecto, si el proyecto no se realiza no hay mayor afectación en la forma en que se manejan actualmente los recursos en la organización.

Desde el punto de vista técnico se puede mencionar que a nivel de infraestructura se cuenta con el espacio para poder realizar el proyecto, sin embargo, es necesario considerar adecuaciones de espacio e infraestructura eléctrica dentro del mismo, tomando en cuenta las nuevas capacidades instaladas. En consideración con la complejidad de la gestión del cambio del proceso y la nueva capacidad podemos mencionar que, al tratarse del mismo proceso pero a mayor capacidad, se cuenta con los conocimientos técnicos necesarios para gestionar los cambios a realizar en el transcurso de la ejecución del proyecto.

Considerando el estudio social podemos decir que al aumentar el volumen de producción se generarán nuevas plazas de trabajo en el negocio una vez sea entregado el proyecto a la operación, puesto que la logística necesaria para la sostenibilidad de las operaciones requerirá personal extra. En caso de no hacer nada este beneficio social no será percibido. Según el estudio ambiental podemos mencionar que a nivel del entorno natural, humano y socioeconómico, se pueden plantear acciones que nos permitan generar el menor impacto ambiental posible con el desarrollo del proyecto, sin embargo, al no hacer el proyecto no se tendrá impactos negativos en el mismo.

Con el análisis financiero se concluye que la inversión inicial de la alternativa seleccionada es bastante alta, sin embargo, todos los indicadores financieros analizados apuntan a que el proyecto es beneficioso para el negocio puesto que se

logra recuperar la inversión realizada y adicionalmente generar ganancias adicionales para el negocio, es por esto que el proyecto resulta bastante atractivo ante la alternativa de mantener el estado actual de la capacidad productiva.

Una vez realizado el análisis de riesgos considerando la frecuencia o probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias podemos tener un panorama claro de los riesgos externos, técnicos y organizativos que conlleva el proyecto. Se deben tomar las medidas adecuadas para poder gestionar estos riesgos de forma adecuada.

Tabla 48

Matriz de priorización de opciones para caso de negocio

ESTUDIO	PODERACIÓN	PARÁMETRO	PONDERACIÓN			
			OP1	OP2	OP1	OP2
Administrativo	15%	Utilización de Recursos Actuales	5	5	15%	15%
Técnico	25%	Infraestructura	5	5	13%	13%
		Gestión de cambios de Procesos	5	5	13%	13%
Social	5%	Impacto Social	5	1	5%	1%
Ambiental	10%	Impacto Ambiental	4	5	8%	10%
Financiero	30%	Inversión Inicial	5	5	15%	15%
		Indicadores Financieros	5	1	15%	3%
Riesgos	15%	Externo	3	5	3%	5%
		Técnico	3	5	3%	5%
		Organizativo	3	5	3%	5%
TOTAL	100%	TOTAL			92%	84%

Fuente: Elaboración propia.

Con el análisis realizado y tomando en cuenta la ponderación de 1 a 5 para las dos alternativas planteadas se concluye que la opción de renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador es la que presenta los mejores resultados.

2.9.4. *Justificación de selección*

Una vez realizado el análisis de la alternativa de renovación contra la alternativa cero podemos decir que la mejor alternativa es la primera, que consiste en renovar la línea de producción de ácido.

La alternativa seleccionada cumple con todos los requisitos planteados por la Alta Dirección y analizando principalmente los indicadores financieros podemos evidenciar también que existe una buena oportunidad para generar rentabilidad al negocio con la ejecución del proyecto.

Con la implementación de la opción escogida se abarcan las principales brechas que permitirán a la compañía aumentar sus ventas y eliminar la dependencia de las importaciones del producto, para así lograr cumplir con la misión de ser la principal industria productora de ácido de este tipo en el país.

Todos los análisis presentados respaldan que la alternativa es viable, sostenible y sobre todo atractiva tomando en cuenta el retorno generado al mediano y largo plazo.

2.10. Enfoque de Implementación

2.10.1. *Inicialización del proyecto*

Al contar con la aprobación del caso de negocio y decidir continuar con el proyecto, se da inicio al Grupo de Procesos de Inicio donde se busca alinear las

expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, este agrupa dos procesos:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Donde se nombra al director del proyecto, se autoriza formalmente la existencia del proyecto y se confiere al director de proyecto la autoridad para, asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto y para planificar y ejecutar el proyecto.

El Acta de Constitución del Proyecto es un documento que permitir dar un inicio al proyecto y delimitar claramente el alcance del mismo, además de ser “el registro con el cual se obtiene una aceptación formal y compromiso por parte de la alta dirección y servir como base de comparación durante el desarrollo del proyecto” (Project Management Institute, 2017, p.34).

- Identificar a los interesados: Proceso para identificar a las partes interesadas que pueden ser afectadas o pueden afectar el proyecto. El análisis de los interesados, sus intereses, participación, interdependencias, influencia e impacto permite “identificar el enfoque de gestión con cada parte interesada para asegurar el éxito del proyecto” (Project Management Institute, 2017, p.503).

2.10.2. Planeación del proyecto

En el Grupo de Procesos de Planificación se busca definir la línea de acción definida para culminar con éxito el proyecto, es el proceso de planeación detallada del trabajo a realizar en el proyecto y todo ello se recopila en el Plan para la Dirección del

Proyecto.

El Plan para la Dirección del Proyecto es el documento base que recopila todos los planes de gestión para definir toda la base y el cómo se hará el trabajo del proyecto. Los planes a incluir en el mismo son: Plan de gestión del Alcance, Plan de gestión del Cronograma, Plan de gestión de los Costos, Plan de gestión de la Calidad, Plan de gestión de los Recursos, Plan de gestión de las Comunicaciones, Plan de gestión de Riesgos, Plan de gestión de las Adquisiciones y Plan de gestión de los Interesados.

Otros documentos de vital importancia en el proyecto son: Lista de actividades, registro de cambios, enunciado del alcance del proyecto, documentación de requisitos, registro de riesgos y registro de interesados (Project Management Institute, 2017).

2.10.3. Ejecución del proyecto

En el Grupo de Procesos de Ejecución se llevan a cabo los procesos definidos para completar el trabajo del proyecto y satisfacer los requisitos definidos (Project Management Institute, 2017, p.595). Se coordinarán los recursos, se gestionará el involucramiento de los interesados y se integrarán y ejecutarán todas las actividades definidas en el Plan para la Dirección del Proyecto.

Para la alternativa de ***Renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador***, se ejecutarán actividades de:

- Actividades de diseño e ingeniería de equipos y planta.
- Trabajos eléctricos y de obra civil.

- Instalación de equipos y sistemas.
- Capacitaciones.
- Puesta en marcha/operación.

2.10.4. Supervisión del proyecto

Grupo de Procesos de Monitoreo y Control para la toma de datos de desempeño, realizar medidas del desempeño y comunicar la información de desempeño, además de comparar el desempeño real versus el planificado, analizar los resultados y evaluar alternativas de acción. En esta etapa se generan los cambios necesarios.

Para la alternativa de ***Renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador***, se hará seguimiento a las actividades de:

- Compras de equipos.
- Desarrollo de trabajos a infraestructura.
- Instalaciones.
- Operación y capacidades.

2.10.5. Cierre del proyecto

En el Grupo de Procesos de Cierre se busca cerrar formalmente el proyecto asegurando la satisfacción del cliente y dejando toda la documentación definida como activo del proceso de la organización.

Para la alternativa de ***Renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador***, el cierre del proyecto se da después de la puesta en marcha de la planta productiva y de

un seguimiento a la operación de la misma y todos sus equipos por un período de 30 días.

2.10.6. Post-gestión del Proyecto

Esta etapa corresponde a la operación de la planta de ácido, la cual se mantiene bajo seguimiento por medio del control diario de los parámetros de operación y el control de calidad del proceso y el producto.

2.10.7. Aprobaciones

Para este Proyecto las aprobaciones son realizadas por el sponsor del proyecto, quien es el dueño de la compañía y Director Ejecutivo de ambas sedes, tanto la Matriz en Perú como la sede en Ecuador.

Capítulo 3 Acta de Constitución

3.1. Propósito y Justificación del Proyecto

Emplear los recursos de la empresa para poder realizar la repotenciación de la línea de producción de ácido mediante la adecuación de infraestructura, instalación de equipos y capacitaciones para aumentar la capacidad de producción actual y así poder satisfacer la demanda del mercado que actualmente esta siendo cubierta por las importaciones de países como Perú, Colombia, Países Bajos y China. Con el proyecto se espera aumentar la participación en el mercado y por ende las ventas de la compañía para así poder ser reconocida como la principal empresa productora de ácido del Ecuador.

3.2.Descripción del Proyecto y Entregables

3.2.1. *Descripcion General*

Consiste en realizar la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional considerando la planificación del proyecto, adecuación de la infraestructura incluyendo obra civil y trabajos eléctricos, la adquisición de los equipos y suministros necesarios, la capacitación teórica y práctica del uso de la línea y finalmente la puesta en marcha del proceso de producción.

3.2.2. *Principales Entregables*

- Planes de gestión.
- Memorias técnicas.
- Infraestructura adecuada.
- Equipos instalados.
- Personal capacitado.
- Línea de producción operativa.

3.3.Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto

Para los requerimientos del producto se requiere cumplir con las especificaciones del ácido bajo el plan de control e inspección definido y la ficha técnica establecida para la relación comercial. Se requiere una concentración entre 98% y 98.5%, una turbidez menor de 50 NTU, temperatura menor o igual a 40 °C, un contenido de hierro menor o igual a 50 ppm (Partes por millón) y una apariencia transparente.

Para los requerimientos del proyecto se requiere una capacidad instalada de 63 ton/día de producción de ácido, la entrega de la línea de producción con llave en mano, personal capacitado en la operación de la nueva tecnología, reducción del 50% del costo unitario mensual del producto y el 100% de la participación en las ventas del producto a nivel nacional.

3.4.Objetivos del Proyecto

Tabla 49

Objetivos del proyecto

Objetivos	Tipo	Indicadores de éxito
OB1. Incrementar la venta de ácido en la empresa en un 60%.	Alcance	Indicador del cumplimiento del presupuesto de ventas mensual segregado para el producto $[(\text{Ventas mensuales} / \text{Presupuesto mensual}) * 100; \%]$.
OB2. Suplir el 100% de la demanda total del producto a nivel nacional.	Alcance	Indicador mensual de participación de ventas del producto en el mercado nacional $[(\text{Venta de la empresa} / \text{Venta nacional}) * 100; \%]$.
OB3. Reducir el costo unitario de fabricación del producto en un 50%.	Costo	Costo unitario mensual del producto $[(\text{Costo total de producción} / \text{Volumen total de producción}; \$/\text{ton})]$.

Objetivos	Tipo	Indicadores de éxito
OB4. Aumentar en un 38% el margen de contribución de las ventas de la compañía.	Costo	Margen unitario del producto por tonelada, (%).

Fuente: Elaboración propia.

3.5.Premisas y Restricciones

3.5.1. Premisas

- Se espera que no existan mayores cambios en la demanda del mercado.
- El cliente preferirá el producto nacional debido al precio de venta y no por otros factores como acuerdos comerciales previos.
- El personal de la planta ya cuenta con el conocimiento del proceso de producción y sólo se deben reforzar estos conocimientos en un breve período de tiempo.

3.5.2. Restricciones

- Presupuesto limitado una vez que se aprueba a línea base.
- Espacio para la línea de producción previamente definido por el terreno actual en que está ubicada la planta de producción.
- Limitada cantidad de proveedores especialistas en ingeniería de líneas de producción de ácido.

3.6.Riesgos de Alto Nivel

- Retraso en el proceso de importación de los equipos.
- Retrasos en la construcción e instalación de equipos y máquinas.

- Accidentes laborales: Quemaduras, caídas, golpes con objetos, problemas ergonómicos, irritación de ojos y piel.
- Instalaciones defectuosas.
- Incumplimiento de normas de seguridad establecidas en la organización.
- Contaminación ambiental por mala operación de la planta.
- Pérdida de maquinaria.
- Sobrecostos.

3.7.Cronograma de Hitos Principales

Inicio: 02 de enero del 2021

Tabla 50

Hitos del proyecto

Hito	Fecha Límite
Entrega de planes de gestión, memoria técnica y planos.	31 de mayo 2021
Infraestructura adecuada para instalación.	6 de septiembre 2021
Equipos instalados	29 de abril 2022
Personal capacitado	9 de mayo 2022
Cierre del proyecto y pase oficial a operaciones	30 de mayo 2022

Fuente: Elaboración propia.

3.8. Presupuesto Estimado

Para el proyecto de renovación se consideran todos los rubros necesarios para elaborar los entregables requeridos tomando en cuenta los valores de la inversión inicial descritos en la tabla 30. El presupuesto total es de \$4.516.640 dólares, mismo que será asumido con capital

propio del inversionista.

3.9.Lista de Interesados

Tabla 51

Interesados del proyecto

Actores	Grupo de Interesados	Rol
Director Ejecutivo	Estratégico	Positivo
Gerente General		Positivo
Jefe del Sistema de Gestión de Calidad		Positivo
Gerente de Producción	Operaciones	Positivo
Jefe de Mantenimiento		Positivo
Supervisor de Producción		Positivo
Jefe de Control de Calidad		Positivo
Coordinador de Ambiente y Seguridad		Positivo
Operarios de producción y mantenimiento		Positivo
Gerente Administrativo & Financiero	Apoyo	Positivo
Jefe de Talento Humano		Positivo
Gerente Comercial	Operaciones	Positivo
Proveedores	Partes externas (Indirectos)	Positivo
Competidores		Negativo
Distribuidores y Clientes		Positivo
Comunidad		Negativo

Actores	Grupo de Interesados	Rol
Ministerio de Gobierno	Autoridad	Neutral
Bomberos		Neutral
GAD Municipal		Neutral
Ministerio del Ambiente		Neutral
Prefectura del Guayas		Neutral
Jefe de Compras	Apoyo	Positivo

Fuente: Elaboración propia.

3.10. Requisitos de Aprobación del Proyecto

- El Jefe de Control Calidad debe aprobar el cumplimiento de los requisitos de calidad del producto, dejando un informe de constancia con su respectiva firma.
- El Jefe de Mantenimiento aprueba la correcta operación de los equipos y máquinas, dejando un informe de constancia con su respectiva firma.
- El Gerente de Producción aprueba la capacidad y operación bajo los parámetros de control diarios del proceso productivo, dejando un informe de constancia con su respectiva firma.
- Gerente General, revisa las aprobaciones de los actores descritos en los puntos anteriores y finaliza la aprobación del proyecto.

3.11. Asignación del Director del Proyecto

Tabla 52

Asignación director del proyecto

Nombre	Cargo	Departamento / División
Paola Cardona	Jefe del Sistema de	Administrativo/Gestión
	Gestión de Calidad	Calidad

Fuente: Elaboración propia.

3.12. Autoridad del Director del Proyecto

Se cuenta con una estructura organizacional Funcional/Centralizada para gestionar el proyecto, en la tabla 53, se desglosa la autoridad.

Tabla 53

Autoridad del director del proyecto

Características del Proyecto	Nivel de autoridad/Autorizado
Autoridad del Director del Proyecto	Baja: De acuerdo al tipo de trabajo y a la estructura organizacional de la compañía se gestiona la autoridad por medio de los gerentes funcionales, sin embargo, como parte de la cultura organizacional y los programas de calidad establecidos, el Jefe del Sistema de Gestión de Calidad tiene autoridad parcial y compartida sobre las mejoras y proyectos de mejora que se implementen en la compañía con dependencia de un jefe inmediato.
Rol del Director de Proyecto	Tiempo parcial: Con libertad para organizar y coordinar con previa autorización de la Alta dirección.
Disponibilidad de Recursos	Poca o ninguna: Se designa a los responsables de los procesos de apoyo como gestión humana y gestión compras para la adquisición de los mismos con previa autorización de los jefes inmediatos.

Características del Proyecto	Nivel de autoridad/Autorizado
Capacidad para gestionar el presupuesto del Proyecto	Débil: Para la gestión de los recursos se depende del Gerente Administrativo y Financiero quien posee su procedimiento interno para la aprobación y liberación de recursos económicos.
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Tiempo parcial: La participación del personal de las diferentes áreas de trabajo en la compañía está relegada a sus operaciones naturales y la participación en el proyecto será activa y comprometida por ser un requerimiento directo desde la Alta Dirección pero sin dejar de lado las responsabilidades previamente adquiridas.

Fuente: Elaboración propia.

3.13. Asignación del Patrocinador del Proyecto

Tabla 54

Asignación del patrocinador del proyecto

Nombre	Cargo	Departamento / División
Empresa “Industria Química S.A.”	Director Ejecutivo	Dueño de la compañía

Fuente: Elaboración propia.

3.14. Autoridad del Patrocinador del Proyecto

El Patrocinador del proyecto tiene la autoridad de autorizar los gastos de todo tipo a nivel del proyecto, gastos de inversión, por gestión de riesgos y para correcciones no planeadas.

3.15. Aprobaciones

Tabla 55

Asignación del patrocinador del proyecto

Patrocinador	Fecha	Firma
Director Ejecutivo de la Empresa “Industria Química S.A.”	02-01-2020	

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 4: Plan de Dirección del Proyecto

4.1.Gestión de Integración

En este capítulo se presenta los procesos a seguir y resultados obtenidos de la planificación del proyecto. En los capítulos previos se evidencio el contexto organizacional, las brechas y oportunidades existentes, junto con el análisis de la viabilidad económica de realizar la alternativa propuesta permitiendo concluir en que el proyecto es atractivo para la empresa y accionistas. En este capítulo se presenta el detalle de los planes de gestión del proyecto que permitirán tener el esquema de trabajo detallado a seguir para poder cumplir con el objetivo planteado.

4.1.1. Plan de Gestión de la integración

El plan de gestión de la integración considera todos los ítems necesarios para plantear el marco general de la gestión del proyecto considerando lo que se debe hacer para identificar, definir y coordinar los distintos procesos y actividades de los grupos de procesos definidos en las buenas prácticas, para así asegurar la alineación entre las fechas de los entregables, el ciclo de vida del proyecto y el plan de gestión de beneficios con el fin de alcanzar los objetivos planeados.

La integración del proyecto se realiza a lo largo de todo el proyecto de forma iterativa y también consiste en asegurar el desempeño y los cambios en las actividades que son parte del plan del proyecto con el objetivo de poder tomar decisiones apropiadas que aseguren que los cambios realizados no impacten al proyecto de forma negativa.

4.1.2. Procedimiento de Dirección del Proyecto

La siguiente sección tiene como objetivo definir, preparar y coordinar todos los componentes del plan del proyecto y consolidarlos en un plan de la gestión de la integración que

permita tener los distintos grupos de procesos alineados.

4.1.3. Ciclo de Vida del Proyecto y Enfoques

Para el proyecto se considera trabajar en un ciclo de vida predictivo tomando en cuenta que es un proyecto de ingeniería en el cual los requerimientos están definidos desde el inicio ya que se toma en cuenta planos y especificaciones técnicas específicas para el montaje de la línea de producción. La naturaleza técnica del proyecto nos permite obtener tareas específicas a realizar por cada paquete de trabajo y fase definida con el objetivo de tener el detalle de las secuencias de dichas actividades y los costos asociados a las mismas. También podemos mencionar que cada fin de fase ocasiona el inicio de la siguiente, considerando así un enfoque multifase en el cual los resultados de una fase influyen en el inicio, atraso o cancelación de la fase subsecuente.

Tabla 56

Asignación del patrocinador del proyecto

Plan para la Dirección del Proyecto		
Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Ciclo de Vida:	Predictivo	Enfoque Multifase

Fase del Proyecto (EDT-Segundo Nivel)	Entregable de la fase	Consideraciones para inicio	Consideraciones para el cierre de la fase
Planificación e Ingeniería	-Planes para la gestión del proyecto. -Planos. -Diseños de la línea de producción. - Memorias técnicas del proyecto.	-Acta de constitución del proyecto aprobada debidamente con la firma del patrocinador del proyecto.	- Documentos con los planes del proyecto debidamente revisados y aprobados. - Diseño final de la línea de producción documentado y aprobado por el patrocinador y el gerente general. - Entrega formal de los documentos de memoria técnica del proyecto.
Adecuación de Infraestructura	-Obra Civil. -Trabajos Eléctricos.	- Planos, diseño y memoria técnica del proyecto debidamente revisado y aprobado, ya que estos documentos cuentan con los detalles técnicos de los trabajos a realizar.	- Obra civil terminada y revisada por el área de mantenimiento, esto incluye vigas, bases, columnas y plataformas para los equipos de la línea de producción. - Trabajos eléctricos terminados y revisados por el área de

			mantenimiento, incluyendo cableado, instalaciones eléctricas, iluminación, tableros eléctricos, tableros de control.
Fase del Proyecto (EDT-Segundo Nivel)	Entregable de la fase	Consideraciones para inicio	Consideraciones para el cierre de la fase
Adquisición e instalación de equipos y suministros	- Sistema de tuberías. - Sistema de aire. - Sistema de vapor. - Sistema de intercambio de calor. - Sistema de intercambio de masa. - Sistema de intercambio de masa.	- Planos, diseño y memoria técnica del proyecto debidamente revisado y aprobado, ya que estos documentos cuentan con los detalles técnicos de los equipos y suministros que se deben adquirir e instalar.	- Todos los sistemas que componen la línea de producción instalados, funcionando y aceptados por las áreas de mantenimiento y producción, esto incluye los sistemas de tuberías, aire, calor, intercambio de calor, intercambio de masa y bombeo.

Fase del Proyecto (EDT-Segundo Nivel)	Entregable de la fase	Consideraciones para inicio	Consideraciones para el cierre de la fase
Capacitación	-Capacitación teórica. - Capacitación práctica.	-Sistemas instalados y probados correctamente ya que la línea debe estar funcional para poder realizar el programa de capacitaciones en su totalidad.	- Registro de las capacitaciones realizadas. - Registro de evaluaciones realizadas y listado de aprobados. - Entrega de manuales de funcionamiento a las personas capacitadas.
Cierre	- Puesta en Marcha. - Seguimiento.	-Sistemas instalados y probados correctamente ya que la línea debe estar funcional para hacer la puesta en marcha final y realizar el seguimiento de funcionamiento por al menos un mes.	-Sistemas operativos por un periodo de un mes y aceptados por las áreas de mantenimiento y producción, esto incluye los sistemas de tuberías, aire, calor, intercambio de calor, intercambio de masa y bombeo. - Acta de cierre del proyecto debidamente aprobada.

			- Informe de cierre del proyecto entregado.
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Procesos de la Dirección del Proyecto

En la tabla 57, se presenta los procesos a desarrollarse durante toda la gestión del proyecto considerando la especificación del nivel de implementación, entradas, salidas y herramientas a emplear durante su ejecución:

Tabla 57

Procesos de gestión de proyectos

Procesos de Gestión de Proyectos				
Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto	Creación única al inicio del proyecto	-Documentos - Acuerdos previos -Factores ambientales de la empresa (FAE's) -Activos de los procesos de la organización (APO's)	-Acta de constitución del proyecto. - Supuestos del Proyecto.	-Reuniones - Recolección de datos

Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Desarrollo del Plan de dirección del proyecto	Creación: Planificación del Proyecto Actualización: Durante todo el proyecto.	-Acta de Constitución del Proyecto. - Supuestos del Proyecto. -Factores ambientales de la empresa (FAE's) -Activos de los procesos de la organización (APO's)	- Plan de Dirección del Proyecto.	-Reuniones - Recolección de datos - Juicio de Expertos
Planificar la Gestión del Alcance	Creación única al inicio del proyecto	-Acta de Constitución del Proyecto. - Ciclo de vida del proyecto	-Plan de gestión del alcance del proyecto. - Plan de gestión de requisitos. -Línea base del alcance.	-Reuniones - Análisis de datos
Recolección de requisitos	Creación única al inicio del proyecto	-Acta de Constitución del Proyecto. - Documentos del Negocio.	-Documento con requisitos del proyecto. - Matriz de	-Recolección de datos. -Análisis de datos.

		-Plan de gestión del alcance. - Plan de gestión de requisitos.	trazabilidad de requisitos.	- Diagrama de afinidad
Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Definición del alcance	Creación única al inicio del proyecto	-Acta de Constitución del Proyecto. - Plan de gestión del alcance. - Documento con requisitos del proyecto.	-Enunciado del alcance del Proyecto. - Estructura de desglose del trabajo (EDT). - Diccionario EDT.	-Análisis de datos.
Plan de gestión del cronograma	Creación única al inicio del proyecto	-Acta de Constitución del Proyecto. - Plan de gestión del proyecto. -Factores ambientales de la empresa (FAE's)	-Plan de gestión del cronograma.	- Reuniones -Análisis de datos. - Juicio de expertos.

		-Activos de los procesos de la organización (APO's)		
Plan de gestión de costos	Creación única al inicio del proyecto	- Acta de constitución del proyecto. - Plan de gestión del proyecto. -Factores ambientales de la empresa (FAE's)	- Plan de gestión de costos	- Reuniones - Juicio de expertos. - Análisis de datos.
Plan de gestión de la calidad	Creación única al inicio del proyecto	- Acta de constitución del proyecto. - Plan de dirección del proyecto. - Documentos del negocio. -Factores ambientales de la empresa (FAE's) -Activos de los procesos de la organización (APO's)	Plan de gestión de la calidad. - Indicadores de calidad. - Actualizaciones del plan de dirección del proyecto. - Actualizaciones de documentos del proyecto.	- Juicio de expertos. - Recolección de datos. - Análisis de datos. - Toma de decisiones. - Representación de datos. - Planes de pruebas e inspección. - Reuniones

Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Plan de la gestión de los recursos	Creación única al inicio del proyecto	- Acta de constitución del proyecto. - Plan de dirección del proyecto. - Documentos del negocio. -Factores ambientales de la empresa (FAE's) -Activos de los procesos de la organización (APO's)	- Plan de la gestión de recursos. - Acta de constitución del equipo. - Actualizaciones de los documentos del proyecto.	- Juicio de expertos. - Representación de datos. - Teoría organizacional. - Reuniones.
Plan de gestión de las comunicaciones	Creación: Al inicio del Proyecto. Actualización: Durante todo el proyecto.	- Acta de constitución del proyecto. - Plan de dirección del proyecto. - Documentos del negocio. -Factores ambientales de la empresa (FAE's) -Activos de los procesos de la organización (APO's)	- Plan de gestión de las comunicaciones. - Actualizaciones del plan de dirección del proyecto. - Actualizaciones de los documentos del proyecto.	- Juicio de expertos. - Análisis de requerimientos de comunicación. - Tecnologías para la comunicación. - Modelos de comunicación.

				- Métodos de comunicación. - Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo. - Representación de datos. - Reuniones.
Plan de gestión de riesgos	Creación única al inicio del proyecto	- Acta de constitución del proyecto. - Plan de dirección del proyecto. - Documentos del negocio. -Factores ambientales de la empresa (FAE's) -Activos de los procesos de la organización (APO's)	- Plan de gestión de riesgos.	- Juicio de expertos. - Análisis de datos. - Reuniones.

Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Plan de gestión de adquisiciones	Creación única al inicio del proyecto	- Acta de constitución del proyecto. - Plan de dirección del proyecto. - Documentos del negocio. - Factores ambientales de la empresa (FAE's) - Activos de los procesos de la organización (APO's)	- Plan de gestión de adquisiciones. - Estrategia de adquisiciones. - Documentos Bid (RFI, RFQ, RFP). - Procedimientos de contratos de trabajo. - Criterio de selección de abastecimiento. - Decisiones de compra o producción. - Estimaciones independientes de costos. - Solicitudes de	- Juicio de expertos. - Recolección de datos. - Análisis de datos. - Análisis de selección de abastecimiento. - Reuniones

			cambios. - Actualizaciones de documentos del proyecto. - Actualizaciones de procesos de la organización.	
Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Plan de gestión de los interesados	Creación: Al inicio del Proyecto. Actualización: Durante todo el proyecto.	- Acta de constitución del proyecto. - Plan de gestión de las comunicaciones. - Plan de gestión de recursos. - Plan de gestión de riesgos.	Plan de involucramiento de los interesados.	- Reuniones. - Priorización/Clasificación. . Análisis de supuestos y restricciones.

Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Durante todo el proyecto.	- Plan de dirección del proyecto. - Matriz de trazabilidad de requisitos. - Lista de hitos. - Solicitud de cambios aprobados. - Riesgos registrados.	- Datos del desempeño del trabajo. - Entregables del proyecto. - Solicitudes de cambio.	- Reuniones. - MS Project
Gestionar el conocimiento del proyecto	Durante todo el proyecto.	- Plan para la dirección del proyecto. - Estructura de desglose de recursos. - Registro de interesados.	- Registro de lecciones aprendidas. - Actualizaciones del plan de dirección del proyecto.	- Gestión del conocimiento. - Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo. - Juicio de expertos.
Monitorear y controlar el	Durante todo el proyecto.	- Plan para la dirección del proyecto.	- Informes de desempeño del	- Análisis de costo/beneficio.

trabajo del proyecto		- Documentos del negocio. - Información del desempeño del trabajo.	trabajo. - Actualización del plan de dirección del proyecto.	- Análisis de valor ganado. - Reuniones. - Toma de decisiones.
Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Control integrado de cambios	Durante todo el proyecto.	-Plan de gestión de cambios -Plan de gestión de la configuración -Líneas base del proyecto (Cronograma, alcance y costo)	-Solicitudes de cambio aprobadas. - Actualización del plan de dirección del proyecto.	- Análisis de costo/beneficio. - Reuniones. - Toma de decisiones.

Proceso	Nivel de Implementación	Entradas	Salidas	Herramientas y Técnicas
Cierre del proyecto o fase	Una sola vez al final del proyecto.	- Acta de constitución del proyecto -Plan para la dirección del proyecto. - Documentos del negocio.	- Acta de cierre del proyecto - Informe final del proyecto. - Registro de lecciones aprendidas del proyecto.	- Análisis de datos. - Reuniones

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Procesos de Enfoque del Trabajo

La tabla 58 muestra el procedimiento del enfoque del trabajo a realizar en el proyecto y describe el paso a paso para poder gestionar las actividades a realizar por el equipo del proyecto durante todo el ciclo de vida, considerando que todo el trabajo a realizar se encontrara planificado en el plan de dirección del proyecto.

Tabla 58*Procesos de gestión de proyectos*

Procesos de Enfoque del Trabajo
La planificación del trabajo a realizar en el proyecto será plasmada en un cronograma de trabajo, mismo que se ira monitoreando de manera semanal para asegurar que todas las actividades programadas estén cumpliéndose de acuerdo al tiempo y costo estimado, considerando que para la gestión de posibles cambios en la planificación existirá un proceso de gestión de cambios formal que deberá seguirse. Adicional a este entregable se plantea definir la matriz de responsabilidades de cada persona con el objetivo de que cada integrante sepa cuáles son sus funciones dentro del proyecto en los distintos procesos. El enfoque del trabajo del proyecto se presentará en la reunión de lanzamiento del mismo en donde se presentarán tanto cronograma de trabajo, matriz de responsabilidades, criterios de aceptación y toda la información relacionada al control de la calidad del proyecto para que todos los participantes conozcan la forma de trabajar durante el desarrollo del proyecto. Considerando esto el paso a paso a seguir será el siguiente: 1. Realizar la reunión de lanzamiento del proyecto. 2. Publicar el cronograma del proyecto con las actividades, tiempos y responsables. 3. Ejecutar las actividades descritas en el cronograma de trabajo siguiendo la planificación. 4. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto durante todo el ciclo de vida. 5. Realizar reuniones semanales con el equipo del proyecto en donde se presentará el valor ganado, cronograma ganado y calidad. 6. Gestionar los cambios emergentes siguiendo el proceso de gestión del cambio. 7. Verificar la entrega de todos los entregables al finalizar el proyecto considerando la emisión y revisión de actas de entrega y el acta de cierre del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6. Procesos de Control de Cambios

Para administrar la línea base del proyecto se definen los procesos generales de gestión del cambio en donde se describe la categorización de estos posibles cambios y los roles

designado para gestionarlos de forma oportuna. A continuación, la tabla 59 describe el procedimiento para gestionar los cambios:

Tabla 59

Plan de gestión de cambios

Plan de Gestión de Cambios	
Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Procesos de Control de Cambios	
1. Se definirá un comité para el control de cambios del proyecto liderado por el responsable del proyecto. 2. El comité se reunirá mensualmente para poder analizar todos los requerimientos de cambios tomando en cuenta el impacto ocasionado proyecto. 3. Para solicitar un cambio dentro del proyecto se considerará llenar el formato de Solicitud de Cambio descrito en el Anexo 1, siendo este el único medio formal para solicitar cambios. 4. Para las aprobaciones de los cambios solicitados se tomará en cuenta los roles de la gestión del cambio descritos en este plan de gestión de cambios. 5. Para aquellos cambios aprobados se elaborará un plan de acción que permita ejecutarlo oportunamente y se archivará el formato con las respectivas firmas de autorización.	

Tipos de Cambios		
Tipos de cambios que posiblemente se presentaran durante el transcurso del proyecto con su descripción.		
Tipo	Descripción	
Acciones Correctivas	Acciones tomadas para poder corregir posibles desviaciones ocasionadas en la planificación del proyecto, estas acciones serán aprobadas por el gerente del proyecto y no es necesario que sigan el proceso general de cambios descrito.	
Acciones Preventivas	Acciones tomadas para evitar posibles desviaciones en la planificación del proyecto, estas acciones serán aprobadas por el gerente del proyecto y no necesitan seguir el proceso general de cambios descrito.	
Cambio en el Plan del Proyecto	Son aquellos cambios que impactan a la planificación inicial del proyecto y deben ser evaluados obligatoriamente por el comité de cambios con el objetivo de aprobarlos o rechazarlos.	
Roles de la Gestión del Cambio		
Descripción de los roles involucrados en la gestión del cambio junto con sus responsabilidades y alcance de autorizaciones.		
Nombre-rol	Responsabilidades	Alcance de Autorizaciones
Patrocinador del Proyecto y Gerente General	Toma de decisión final de aquellos cambios que no logran una solución en el comité.	Cualquier tipo de cambio

Nombre-rol	Responsabilidades	Alcance de Autorizaciones
Líder del Proyecto	Elaborar los análisis de impactos de las solicitudes de cambios con el objetivo de proporcionar la información necesaria al comité de gestión de cambios para la toma de decisiones.	Recomendar decisiones a tomar sobre los cambios
Comité control de cambios del proyecto	Tomar en cuenta sus puntos de vista y la información proporcionada para el líder del proyecto para poder aprobar o rechazar las solicitudes de cambios presentadas por medio del formato.	Aprobar o rechazar solicitudes de cambios.
Interesados	Presentar cambios mediante el uso del formato de solicitud de cambios en caso de creerse oportuno.	Solicitar cambios.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.7. Procedimiento de Monitoreo y Control

Para el monitoreo y control del proyecto se realizará una reunión semanal con los involucrados principales con el objetivo de analizar los avances en tiempo y costo que fueron planificados y ejecutados hasta la fecha con el objetivo de tomar acciones efectivas ante cualquier desfase y así asegurar que los hitos del proyecto se entreguen en el tiempo esperado y con el uso de los recursos adecuado.

Estas reuniones serán facilitadas por el líder del proyecto quien se encargará de preparar toda la información necesaria para poder realizar estas reuniones de forma eficiente. Al finalizar cada reunión el líder del proyecto se encargará de enviar un acta de reunión en donde se documentarán los puntos tratados y las acciones a realizar con sus debidos responsables y fecha

de ejecución.

4.1.8. Procedimiento de Cierre del Proyecto

Tabla 60

Procedimiento de cierre del proyecto

Procedimiento de Cierre del Proyecto
En este punto se deberá revisar las actividades planificadas en su totalidad con el objetivo de validar el cierre de cada una de las fases y entregables planteados en el alcance del proyecto. Para realizar el cierre del proyecto se necesitan las siguientes actividades: 1. Validar que todos los entregables se han cumplido en su totalidad con los integrantes del equipo de trabajo. 2. Documentar el cierre del proyecto en el formato de acta de cierre. 3. Revisar con el equipo del proyecto, el patrocinador y el gerente general el acta de cierre del proyecto. 4. Aprobar y firmar el acta de cierre del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Con las actividades descritas en la tabla 60 se asegurará la elaboración del formato final que valide la entrega del proyecto mismo que estará firmado por el patrocinador como constancia de que el proyecto culminó en la entrega formal de los paquetes de trabajo definidos en el alcance planteado. Para la documentación final del cierre se considerará la información plantada a continuación en la tabla 61.

Tabla 61*Procedimiento de cierre del proyecto*

Nombre	Descripción de Contenido
Nombre del Proyecto	Descripción del título del proyecto
Código del Proyecto	Secuencia de código interno asignado al proyecto para su trazabilidad.
Objetivos del proyecto	Descripción de los objetivos finales del proyecto considerando posibles cambios realizados a lo largo de su desarrollo.
Inversión del Proyecto	Valor en dólares de la inversión total realizada al final del proyecto considerando que este valor no tiene que necesariamente ser igual al presupuesto inicial.
Fecha de inicio del proyecto:	Fecha en la que se inició el proyecto siguiendo la secuencia de día, mes y año.
Fecha de fin	Fecha en la que se finalizó el proyecto siguiendo la secuencia de día, mes y año.
Entregables del Proyecto	Descripción breve de los productos generados como resultado del desarrollo del proyecto
Beneficios del Proyecto	Descripción breve de los beneficios que el proyecto proporciona a la empresa con su entrega y puesta en operación.
Observaciones Adicionales	Descripción de los puntos importantes a tomar en cuenta para que el resultado obtenido del desarrollo del proyecto sea operado de forma correcta o buenas prácticas empleadas a resaltar en futuros proyectos.
Firmas	Firmas de los principales responsables del proyecto siendo estos el líder del proyecto, el gerente general y el patrocinador.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.9. Administración de Líneas Base (ATCD)

Para administrar la línea base del proyecto se considerará una reunión semanal del comité de proyecto en donde se presentará la siguiente información:

- Información del desempeño del proyecto

Situación Actual del Proyecto

- Información de la línea base del alcance: Alcance real vs. Planificado.
- Información de la línea base del tiempo: SV, SPI.
- Información de la línea base de costos: CV, CPI.
- Indicadores de calidad.

Avance del Proyecto

- % Planificado vs. %Actual.
- Valor ganado planificado vs. Valor ganado actual.
- Cronograma ganado.
- Costo planificado vs. Costo Real.
- SV y SPI del periodo.
- CV y CPI del periodo.

Pronóstico del proyecto

- Costo: EAC, ETC y VAC.
- Fecha de término planificada vs. Fecha de término pronosticada.

- Novedades a escalar incluyendo problemas y riesgos.

Todos los cambios que afecten la línea base del proyecto deben seguir el proceso formal de gestión de cambios y deberán presentarse formalmente ante el equipo del proyecto en las reuniones de seguimiento semanal.

4.1.10. Revisiones de Gestión del Proyecto

Las revisiones de la gestión del proyecto se manejarán siguiendo el Esquema descrito en la tabla 62.

Tabla 62*Revisiones del proyecto*

Revisión	Información a revisar	Participantes
Reunión de Planificación diaria	○ % de avance del cronograma ○ Costo desembolsado ○ Actividades pendientes del día ○ Riesgos actuales ○ Solicitudes de escalamientos	○ Líder del proyecto ○ Integrantes del Equipo
Reunión semanal del equipo, gerente general y patrocinador	○ Información de la situación actual del proyecto ○ Información del desempeño del proyecto ○ Cambios realizados que no afectan la línea base	○ Patrocinador del proyecto y gerente general. ○ Líder del proyecto ○ Integrantes del Equipo
Reunión mensual del comité de cambios del proyecto	○ Información del desempeño del proyecto ○ Solicitudes de cambio ○ Riesgos escalados	○ Patrocinador del proyecto y gerente general. ○ Líder del proyecto ○ Integrantes del comité de cambios
Reuniones adicionales	○ Temas que requieran un atención inmediata	Líder del Proyecto Asistentes dependiendo del tema a tratar

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, los responsables de realizar la revisión final de los entregables del proyecto son el gerente de producción y el jefe de mantenimiento siendo estos los usuarios finales del resultado, con la aprobación de ellos el patrocinador del proyecto y el gerente general podrán dar el visto bueno final del cumplimiento de los resultados planteados.

4.1.11. Registro de Beneficios

Tabla 63

Registro de beneficios

Código Brecha	Descripción de Brecha	Código Beneficio	Descripción de Beneficio	Plazo de Generación	Responsable	Métricas de Seguimiento	Riesgos	Controles
BR-001	Limitada capacidad de producción diaria de la planta de ácido.	BE-001	Aumento de la capacidad instalada de producción diaria del producto.	Al finalizar el proyecto.	Gerente de Producción	Indicador del cumplimiento del plan de producción mensual segregado para el producto. <i>[(Producción mensual/ Producción planeada mensual) *100; %]</i>	Desconocimiento de la operatividad de los equipos para cumplir con el plan de producción.	Capacitaciones como parte del proyecto para alcanzar los volúmenes esperados de producción

Código Brecha	Descripción de Brecha	Código Benefecio	Descripción de Beneficio	Plazo de Generación	Responsable	Métricas de Seguimiento	Riesgos	Controles
BR-002	Dificultad para aumentar la participación de ventas en el mercado nacional	BE-002	Aumento de la participación de ventas en el mercado nacional.	3 meses después del proyecto	Gerente Administrativo o Financiero	Indicador mensual de participación de ventas del producto en el mercado nacional. <i>[(Venta de la empresa/ Venta nacional) *100; %]</i>	Preferencia del mercado por producto internacional.	Planes comerciales y de marketing que potencien el producto.
BR-003	Costo de producción unitario del ácido poco competitivo frente al precio ofertado por el mercado internacional.	BE-003	Disminución en el costo unitario de producción de ácido.	3 meses después del proyecto	Gerente de Producción	Costo unitario mensual del producto. <i>[(Costo total de producción/ Volumen total de producción; \$/ton)]</i>	Falta de información diaria para el control de costos.	Comunicación constante al finalizar el proyecto con el área de financiero para la actualización de costos.

Código Brecha	Descripción de Brecha	Código Benefecio	Descripción de Beneficio	Plazo de Generación	Responsable	Métricas de Seguimiento	Riesgos	Controles
BR-003	Costo de producción unitario del ácido poco competitivo frente al precio ofertado por el mercado internacional.	BE-004	Aumento del margen de contribución de las ventas de la compañía	3 meses después del proyecto	Gerente Administrativo o Financiero	Margen unitario del producto por tonelada. <i>[(Ganancia total por tonelada/ Ingreso por tonelada); %]</i>	Falta de información diaria para el control de costos y por ende de la ganancia	Comunicación constante al finalizar el proyecto con el área de financiero para la actualización de costos.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.12. Registro de Lecciones Aprendidas

Las lecciones aprendidas del proyecto se deberán recopilar a lo largo de su ciclo de vida como parte de una mejora continua en los procesos de dirección del proyecto en futuros proyectos, para estas se considerará el formato descrito en la tabla 64:

Tabla 64*Formato para el registro de lecciones aprendidas*

Registro de Lecciones Aprendidas						
Nombre del Proyecto				Siglas del Proyecto		
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.				RENACE		
Código de Lección	Entregable Relacionado	Descripción del Problema	Solución Adoptada	Resultado Obtenido	Lección Aprendida	Responsable de Acción

Fuente: Elaboración propia.

El formato presenta la información necesaria de los problemas suscitados, la descripción de la solución adoptada, la lección aprendida, resultados obtenidos y responsable de la acción realizada.

4.1.13. Acta de Cierre del Proyecto

Para el proceso de cierre del proyecto se debe elaborar el acta de cierre del proyecto detallado en la tabla 65. Esto se realiza una vez finalizadas todas las actividades de los distintos procesos ejecutados para la dirección del proyecto.

Tabla 65

Cierre del proyecto

Cierre del Proyecto			
Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE	
Cronograma			
Fecha de Inicio Planificada		Fecha de Inicio Real	
Fecha de Fin Planificada		Fecha de Fin Real	
Beneficio Generado			
1. 2. 3.			

Aceptación de Resultados del Proyecto			
Liberación de Recursos			
Código	Nombre	Estado	Observaciones
Percepción de Interesados			
Código	Nombre	Percepción	
Cierre Formal del Proyecto			
Gerente del Proyecto		Patrocinador	
Firma Gerente del Proyecto		Firma Patrocinador	
Versión	Fecha	Descripción	
0.0.0		Creación del documento	

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Gestión de Interesados

4.2.1. Registro de Interesados

Por medio de una sesión con el Sponsor y los miembros del equipo de proyectos se realiza la identificación de las partes interesadas tanto internas como externas del proyecto, quienes pueden verse afectados o pueden afectar el proyecto, los resultados o sus actividades de manera positiva o negativa. En el listado constan de 22 partes interesadas y se detallan en la tabla 66.

4.2.2. Información de Identificación

Tabla 66

Identificación de interesados

Registro de Interesados del Proyecto						
NOMBRE DEL PROYECTO					SIGLAS DEL PROYECTO	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.					RENACE	
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de contacto
JB	INT1	Director Ejecutivo	Industria Química S.A	Lima, Perú.	Sponsor del Proyecto.	Correo electrónico y celular.
BM	INT2	Gerente General	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Dar la autorización final para el uso de los recursos económicos en el proyecto.	Correo electrónico y celular.
PC	INT3	Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Director del Proyecto.	Correo electrónico y celular.

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de contacto
RG	INT4	Gerente de Producción	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la dirección del ensamble y operación de la planta.	Correo electrónico y celular.
LM	INT5	Jefe de Mantenimiento	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la dirección del ensamble y operación de los equipos.	Correo electrónico y celular.
MB	INT6	Supervisor de Producción	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la distribución del personal y la operación de la planta.	Correo electrónico y celular.
PA	INT7	Jefe de Control de Calidad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de verificar la calidad del producto y del proceso.	Correo electrónico y celular.
LB	INT8	Coordinador de Ambiente y Seguridad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable del cumplimiento de las normas legales y regulatorias aplicables a la línea.	Correo electrónico y celular.
----	INT9	Operarios de producción y mantenimiento	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsables del ensamble y operación de la planta y los equipos.	Instalaciones productivas.

Registro de Interesados del Proyecto						
NOMBRE DEL PROYECTO					SIGLAS DEL PROYECTO	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.					RENACE	
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proceso	Información de contacto
JT	INT10	Gerente Administrativo & Financiero	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Responsable de financiar el proyecto.	Correo electrónico y celular.
KG	INT11	Jefe de Talento Humano	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la capacitación y competencia del personal.	Correo electrónico y celular.
RQ	INT12	Gerente Comercial	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Responsable de la negociación y venta del producto.	Correo electrónico y celular.
----	INT13	Proveedores	----	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.
----	INT14	Competidores	----	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Correo electrónico.
----	INT15	Distribuidores y Clientes	----	Guayaquil, Ecuador.	Principal interesado a quien se le entrega el producto final.	Correo electrónico.
Vecinos	INT16	Comunidad	----	Milagro, Ecuador.	Permitir desarrollar la operación productiva.	Dirección vivienda.

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proceso	Información de contacto
Ministerio de Gobierno	INT17	Autoridad	Estado	Guayaquil, Ecuador.	Entidad de control para el consumo, producción y venta del producto final.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.
Bomberos	INT18	Autoridad	Municipio	Milagro, Ecuador.	Entidad de control para la seguridad al interior de la Planta y el funcionamiento de la planta.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.
GAD Municipal	INT19	Autoridad	Municipio	Milagro, Ecuador.	Entidad de control que otorga el permiso de funcionamiento de la planta.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.
Ministerio del Ambiente	INT20	Autoridad	Estado	Guayaquil, Ecuador.	Entidad de control para el control ambiental de la operación.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.
Prefectura del Guayas	INT21	Autoridad	Municipio	Guayaquil, Ecuador.	Entidad de control que otorga y regula el licenciamiento ambiental para la operación.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.
MQ	INT22	Jefe de Compras	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Responsable de la negociación y adquisición de materiales y servicios.	Correo electrónico y celular.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Información de Evaluación

Los criterios para la valorización de **Poder** vs **Interés** se detallan en la tabla 67:

Tabla 67

Evaluación Poder vs Interés

Poder	Interés	Estrategia
Alto	Alto	Gestionar atentamente
Alto	Bajo	Mantener satisfechos
Bajo	Alto	Mantener informados
Bajo	Bajo	Monitorear

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68

Evaluación de interesados

Información de Evaluación de Interesados del Proyecto						
NOMBRE DEL PROYECTO					SIGLAS DEL PROYECTO	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.					RENACE	
Interesados	ID	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés
Director Ejecutivo	INT1	Cumplir con los hitos y el presupuesto aprobado.	Reducir el costo de producción y aumentar las ventas del ácido.	Alto	Alto	Durante todo el proyecto.

Interesados	ID	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés
Gerente General	INT2	Cumplir con los hitos y el presupuesto aprobado.	Reducir el costo de producción y aumentar las ventas del ácido.	Alto	Alto	Durante todo el proyecto.
Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	INT3	Cumplir con los requisitos, el cronograma y el presupuesto aprobado.	Generar los entregables que agreguen valor a la organización.	Bajo	Alto	Durante todo el proyecto.
Gerente de Producción	INT4	Proceso productivo que cumpla con la calidad del producto y aumentar la capacidad productiva de la planta.	Aumentar la eficiencia del proceso.	Bajo	Alto	Durante todo el proyecto.
Jefe de Mantenimiento	INT5	Entregar equipos operativos para la producción.	Minimizar las paradas de mantenimiento y los mantenimientos correctivos.	Bajo	Alto	En la ejecución del proyecto.
Supervisor de Producción	INT6	Entregar personal capacitado y con las competencias para manejar el proceso.	Reducir las horas hombre por tonelada.	Bajo	Alto	En la ejecución del proyecto.
Jefe de Control de Calidad	INT7	Asegurar el cumplimiento de las especificaciones del producto fabricado.	Minimizar las variaciones y lograr la estabilidad en el proceso productivo.	Bajo	Alto	En la ejecución y el monitoreo y control del

						proyecto.
Interesados	ID	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés
Coordinador de Ambiente y Seguridad	INT8	Asegurar que los procesos cumplan los requisitos regulatorios ambientales y de seguridad industrial.	Minimizar descansos médicos, accidentes laborales y multas económicas por incumplimientos.	Bajo	Alto	En la ejecución y el monitoreo y control del proyecto.
Operarios de producción y mantenimiento	INT9	Participar la instalación del nuevo proceso.	Facilidad y mayor seguridad en la operación.	Bajo	Alto	En la ejecución del proyecto.
Gerente Administrativo & Financiero	INT10	Mantener disponibilidad de capital para el proyecto.	Aumentar los días de crédito y reducir los costos de las compras.	Bajo	Alto	En el inicio y cierre del proyecto.
Jefe de Talento Humano	INT11	Asegurar la competencia del personal que interviene en el proyecto.	Mejoramiento del ambiente laboral.	Bajo	Alto	En el inicio y cierre del proyecto.
Gerente Comercial	INT12	Aumentar el volumen de ventas.	Agregar nuevos clientes al portafolio empresarial.	Bajo	Alto	En el inicio y cierre del proyecto.
Proveedores	INT13	Entregar productos/servicios de alta calidad y con garantía cumplimiento.	Ayudar a mejorar los procesos del cliente.	Alto	Alto	En la ejecución del proyecto.

Interesados	ID	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés
Competidores	INT14	---	Reducir la influencia de la organización en el mercado actual.	Alto	Alto	En el inicio y cierre del proyecto.
Distribuidores y Clientes	INT15	Cumplir con las especificaciones de calidad y precio del producto a adquirir.	Generar ahorro a la compañía (Cliente).	Alto	Alto	En la ejecución del proyecto.
Comunidad	INT16	No generar contaminación en las zonas aledañas.	Generar plazas de trabajo.	Alto	Alto	Durante todo el proyecto.
Ministerio de Gobierno	INT17	Cumplir con la ley para movilizar Sustancias Controladas Sujetas Fiscalización.	Ayudar a combatir el tráfico ilegal de sustancias.	Alto	Bajo	En la planificación y cierre del proyecto.
Bomberos	INT18	Cumplir con la normativa de seguridad para el almacenamiento de sustancias peligrosas.	Reducir los incendios e incidentes en las organizaciones.	Alto	Bajo	En la planificación y cierre del proyecto.
GAD Municipal	INT19	Cumplir el plan de ordenamiento territorial.	Desarrollar la industrial en el Municipio.	Alto	Bajo	En la planificación y cierre del proyecto.

Interesados	ID	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de Poder	Grado de Interés	Fase de mayor interés
Ministerio del Ambiente	INT20	Cumplir con la normativa ambiental.	Reducir la contaminación ambiental en el	Alto	Bajo	En la planificación y cierre del proyecto.
Prefectura del Guayas	INT21	Cumplir los lineamientos aprobados en el plan de manejo ambiental.	territorio Nacional.	Alto	Bajo	En la planificación y cierre del proyecto.
Jefe de Compras	INT22	Cumplir con las necesidades y requisitos de compra de los usuarios.	Generar ahorros en las compras y reducir las no conformidades en las compras.	Bajo	Alto	En la ejecución del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Clasificación de Interesados

Partidario (De apoyo): Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales; apoya el trabajo y sus resultados.

Neutral: Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya, ni lo deja de apoyar.

Reticente: “Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto” (Project Management Institute, 2017, p.521). Estos interesados no prestarán apoyo al trabajo o los resultados del proyecto. La tabla 69 detalla la clasificación de los interesados.

Tabla 69*Clasificación de interesados*

Clasificación de los Interesados del Proyecto			
NOMBRE DEL PROYECTO			SIGLAS DEL PROYECTO
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.			RENACE
Interesados	ID	Interno/Externo	Partidario/Neutral/Reticente
Director Ejecutivo	INT1	Interno	Partidario
Gerente General	INT2	Interno	Partidario
Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	INT3	Interno	Partidario
Gerente de Producción	INT4	Interno	Partidario
Jefe de Mantenimiento	INT5	Interno	Partidario
Supervisor de Producción	INT6	Interno	Partidario
Jefe de Control de Calidad	INT7	Interno	Partidario
Coordinador de Ambiente y Seguridad	INT8	Interno	Partidario
Operarios de producción y mantenimiento	INT9	Interno	Partidario
Gerente Administrativo & Financiero	INT10	Interno	Partidario
Jefe de Talento Humano	INT11	Interno	Partidario
Gerente Comercial	INT12	Interno	Partidario
Proveedores	INT13	Externo	Partidario
Competidores	INT14	Externo	Reticente
Distribuidores y Clientes	INT15	Externo	Partidario

Interesados	ID	Interno/Externo	Partidario/Neutral/Reticente
Comunidad	INT16	Externo	Reticente
Ministerio de Gobierno	INT17	Externo	Neutral
Bomberos	INT18	Externo	Neutral
GAD Municipal	INT19	Externo	Neutral
Ministerio del Ambiente	INT20	Externo	Neutral
Prefectura del Guayas	INT21	Externo	Neutral
Jefe de Compras	INT22	Interno	Partidario

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Análisis de Clasificación de Interesados

4.2.5.1. Nombre del Proyecto.

“Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador”.

4.2.5.2. Matriz de Clasificación de Interesados

De acuerdo con lo definido en la evaluación de Interesados, se define a continuación la Matriz de Clasificación en la figura 15.

Figura 15

Interesados, poder e interés

Grupo de Interesados	Actores	ID	Poder	Legitimidad	Urgencia	Categoría	Prioridad
Estratégico	Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	INT3		X	X	6- Dependiente	Media
Operaciones	Gerente de Producción	INT4		X	X	6- Dependiente	Media
	Jefe de Mantenimiento	INT5		X	X	6- Dependiente	Media
	Supervisor de Producción	INT6		X	X	6- Dependiente	Media
Operaciones	Jefe de Control de Calidad	INT7		X		2- Discrecional	Baja
	Coordinador de Ambiente y Seguridad	INT8		X		2- Discrecional	Baja
	Operarios de producción y mantenimiento	INT9		X	X	6- Dependiente	Media
Apoyo	Gerente Administrativo & Financiero	INT10		X		2- Discrecional	Baja

Grupo de Interesados	Actores	ID	Poder	Legitimidad	Urgencia	Categoría	Prioridad
Apoyo	Jefe de Talento Humano	INT11		X		2- Discrecional	Baja
Operaciones	Gerente Comercial	INT12		X	X	6- Dependiente	Media
Partes externas (Indirectos)	Proveedores	INT13	X	X	X	7- Crítico	Alta
	Competidores	INT14	X	X	X	7- Crítico	Alta
	Distribuidores y Clientes	INT15	X	X	X	7- Crítico	Alta
	Comunidad	INT16	X	X	X	7- Crítico	Alta
Autoridad	Ministerio de Gobierno	INT17	X			1- Inactivo	Baja
	Bomberos	INT18	X			1- Inactivo	Baja
	GAD Municipal	INT19	X			1- Inactivo	Baja
	Ministerio del Ambiente	INT20	X			1- Inactivo	Baja
	Prefectura del Guayas	INT21	X			1- Inactivo	Baja
Apoyo	Jefe de Compras	INT22		X		2- Discrecional	Baja

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6. Plan de Gestión de Interesados

El plan de involucramiento de los interesados, expuesto en la tabla 71, es un componente del plan para la dirección del proyecto que “identifica las estrategias y acciones requeridas para promover el involucramiento productivo de los interesados en la toma de decisiones y la ejecución” (Project Management Institute, 2017, p.522).

Tabla 71

Plan de involucramiento de interesados

Plan de Involucramiento de Interesados	
Nombre del proyecto:	Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Proceso de identificación y registro de los interesados:	
Para la identificación de los interesados en el proyecto se lleva a cabo el siguiente procedimiento: •Inmediatamente después de la aprobación del Acta de Constitución del Proyecto, el director del proyecto se reúne con el Sponsor y los miembros del equipo de proyecto para identificar tanto a las partes interesadas internas como externas al proyecto que pueden afectar o verse afectados positiva y negativamente por el mismo. •El director de proyecto por medio de reuniones con los interesados recopila la información de los mismos en función a: Definición de sus roles en el proyecto, requisitos, expectativas, canales de comunicación, fases de influencia e información de evaluación.	

Proceso de clasificación de los interesados:

Para la clasificación de los interesados se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- El director del proyecto realiza el análisis de los interesados previamente identificados, de acuerdo al nivel de poder, interés e impacto con el que influyen en el proyecto.
- El director del proyecto clasifica a los interesados de acuerdo a los niveles de poder, interés e impacto previamente analizado y registra la información en el registro de interesados claves del proyecto.
- El director del proyecto define las estrategias de gestión sobre cada uno de los interesados identificados de acuerdo al análisis realizado.

Nivel de participación:

Para definir el nivel de participación de los interesados se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- El director del proyecto define el nivel de participación de los interesados bajo la siguiente escala:
 - Desconocedor: Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.
 - Reticente: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto. Estos interesados no prestarán apoyo al trabajo o los resultados del proyecto
 - Neutral: Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni lo deja de apoyar.
 - Partidario (De apoyo): Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales; apoya el trabajo y sus resultados.
 - Líder: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo.
- El director del proyecto determina el nivel de participación actual (A) y deseado (D) de los

interesados del proyecto.

- El director del proyecto elabora la matriz de involucramiento de los interesados.

Estrategia de gestión de interesados:

Posteriormente de la identificación, registro, clasificación y definición de los niveles de participación de los interesados, el director del proyecto establece las estrategias de gestión de los interesados para favorecer el proyecto. Los tipos de estrategias de definir son:

- Gestionar atentamente: Interesados con alto poder y alto interés sobre la ejecución y resultados del proyecto, son los principales grupos de interés y se deben gestionar a lo largo del proyecto y considerarlos como prioridad.
- Mantener satisfechos: Interesados con alto poder y bajo interés sobre la ejecución y resultados del proyecto, se recomienda mantener satisfechos en cuanto a sus requerimientos de comunicación.
- Monitorear: Interesados con bajo poder e interés sobre la ejecución y resultados del proyecto. Requieren el mínimo esfuerzo con relación a los demás y no se deben invertir recursos y/o esfuerzos sobre las mencionadas partes interesadas.
- Mantener informado: Interesados con bajo poder y alto interés sobre la ejecución y resultados del proyecto. Se requiere mantener estrategias de información activa ya que se encuentran en la zona de poder.

Control de interesados:

Para mantener el control de los interesados, el director del proyecto debe:

- Definir el flujo de interrelaciones de los interesados para conocer el nivel jerárquico, las interacciones entre los interesados y los enlaces de comunicación entre ellos.
- Definir los requisitos de información de los interesados considerando las expectativas de los

mismos.

- Realizar el seguimiento de gestión de los interesados para definir el modo y los medios en que se realizan las comunicaciones entre los interesados, considerando: Requisitos de información, formato, lenguaje, plazo y frecuencia.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.1. Identificación y Registro de Interesados

Tabla 72

Identificación y registro de interesados

Identificación y Registro de Interesados											
NOMBRE DEL PROYECTO									SIGLAS DEL PROYECTO		
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.									RENACE		
Información de Identificación							Información de Evaluación				
Nomb re	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Fase de mayor interés	Interno/Exter no	Partidario/Ne utral/
JB	INT1	Director Ejecutivo	Industria Química S.A	Lima, Perú.	Sponsor del Proyecto.	Correo electrónico y celular.	Cumplir con los hitos y el presupuesto aprobado.	Reducir el costo de producción y aumentar las ventas del ácido.	Durante todo el proyecto.	Interno	Partidario
BM	INT2	Gerente General	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Dar la autorización final para el uso de los recursos económicos en el proyecto.	Correo electrónico y celular.			Durante todo el proyecto.	Interno	Partidario

Información de Identificación							Información de Evaluación				
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Fase de mayor interés	Interno/Externo	Partidario/Neutral/ Reticente
PC	INT3	Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Director del Proyecto.	Correo electrónico y celular.	Cumplir con los requisitos, el cronograma y el presupuesto aprobado.	Generar los entregables que agreguen valor a la organización.	Durante todo el proyecto.	Interno	Partidario
RG	INT4	Gerente de Producción	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la dirección del ensamble y operación de la planta.	Correo electrónico y celular.	Proceso productivo que cumpla con la calidad del producto y aumentar la capacidad productiva de la planta.	Aumentar la eficiencia del proceso.	Durante todo el proyecto.	Interno	Partidario

LM	INT5	Jefe de Mantenimiento	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la dirección del ensamblaje y operación de los equipos.	Correo electrónico y celular.	Entregar equipos operativos para la producción.	Minimizar las paradas de mantenimiento y los mantenimientos correctivos.	En la ejecución del proyecto.	Interno	Partidario
MB	INT6	Supervisor de Producción	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la distribución del personal y la operación de la planta.	Correo electrónico y celular.	Entregar personal capacitado y con las competencias para manejar el proceso.	Reducir las horas hombre por tonelada.	En la ejecución del proyecto.	Interno	Partidario
PA	INT7	Jefe de Control de Calidad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de verificar la calidad del producto y del proceso.	Correo electrónico y celular.	Asegurar el cumplimiento de las especificaciones del producto fabricado.	Minimizar las variaciones y lograr la estabilidad en el proceso productivo.	En la ejecución y el monitoreo y control del proyecto.	Interno	Partidario
LB	INT8	Coordinador de Ambiente y Seguridad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable del cumplimiento de las normas legales y regulatorias aplicables a la línea.	Correo electrónico y celular.	Asegurar que los procesos cumplan los requisitos regulatorios ambientales y de seguridad industrial.	Minimizar descansos médicos, accidentes laborales y multas económicas por incumplimientos.	En la ejecución y el monitoreo y control del proyecto.	Interno	Partidario

Información de Identificación							Información de Evaluación				
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Fase de mayor interés	Interno/Externo	Partidario/Neutral/ Reticente
---	INT9	Operarios de producción y mantenimien-to	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsables del ensamblaje y operación de la planta y los equipos.	Instalaciones productivas.	Participar la instalación del nuevo proceso.	Facilidad y mayor seguridad en la operación.	En la ejecución del proyecto.	Interno	Partidario
JT	INT10	Gerente Administrati-vo & Financiero	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Responsable de financiar el proyecto.	Correo electrónico y celular.	Mantener disponibilidad de capital para el proyecto.	Aumentar los días de crédito y reducir los costos de las compras.	En el inicio y cierre del proyecto.	Interno	Partidario

KG	INT11	Jefe de Talento Humano	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Responsable de la capacitación y competencia del personal.	Correo electrónico y celular.	Asegurar la competencia del personal que interviene en el proyecto.	Mejoramiento del ambiente laboral.	En el inicio y cierre del proyecto.	Interno	Partidario
RQ	INT12	Gerente Comercial	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Responsable de la negociación y venta del producto.	Correo electrónico y celular.	Aumentar el volumen de ventas.	Agregar nuevos clientes al portafolio empresarial.	En el inicio y cierre del proyecto.	Interno	Partidario
---	INT13	Proveedores	---	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.	Entregar productos/servicios de alta calidad y con garantía de cumplimiento.	Ayudar a mejorar los procesos del cliente.	En la ejecución del proyecto	Externo	Partidario
---	INT14	Competido-res	---	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Correo electrónico.	---	Reducir la influencia de la organización en el mercado actual.	En el inicio y cierre del proyecto.	Externo	Reticente

Información de Identificación							Información de Evaluación				
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Fase de mayor interés	Interno/Externo	Partidario/Neutral/ Reticente
---	INT15	Distribuido-res y Clientes	----	Guayaquil, Ecuador.	Principal interesado a quien se le entrega el producto final.	Correo electrónico.	Cumplir con las especificaciones de calidad y precio del producto a adquirir.	Generar ahorro a la compañía (Cliente).	En la ejecución del proyecto.	Externo	Partidario
Vecinos	INT16	Comunidad	----	Milagro, Ecuador.	Permitir desarrollar la operación productiva.	Dirección vivienda.	No generar contaminación en las zonas aledañas.	Generar plazas de trabajo.	Durante todo el proyecto.	Externo	Reticente
Ministerio de Gobierno	INT17	Autoridad	Estado	Guayaquil, Ecuador.	Entidad de control para el consumo, producción y venta del producto final.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.	Cumplir con la ley para movilizar Sustancias	Ayudar a combatir el tráfico ilegal de sustancias.	En la planificación y cierre del proyecto.	Externo	Neutral

							Controladas Sujetas Fiscalización.				
Bomberos	INT18	Autoridad	Municipio	Milagro, Ecuador.	Entidad de control para la seguridad al interior de la Planta y el funcionamiento de la planta.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.	Cumplir con la normativa de seguridad para el almacenamiento de sustancias peligrosas.	Reducir los incendios e incidentes en las organizaciones.	En la planificación y cierre del proyecto.	Externo	Neutral
GAD Municipal	INT19	Autoridad	Municipio	Milagro, Ecuador.	Entidad de control que otorga el permiso de funcionamiento de la planta.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.	Cumplir el plan de ordenamiento territorial.	Desarrollar la industrial en el Municipio.	En la planificación y cierre del proyecto.	Externo	Neutral
Ministerio del Ambiente	INT20	Autoridad	Estado	Guayaquil, Ecuador.	Entidad de control para el control ambiental de la operación.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.	Cumplir con la normativa ambiental.	Reducir la contaminación ambiental en el territorio Nacional.	En la planificación y cierre del proyecto.	Externo	Neutral

Información de Identificación						Información de Evaluación					
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Fase de mayor interés	Interno/Externo	Partidario/Neutr
Prefectura del Guayas	INT21	Autoridad	Municipio	Guayaquil, Ecuador.	Entidad de control que otorga y regula el licenciamiento ambiental para la operación.	Correo electrónico y teléfonos autorizados.	Cumplir los lineamientos aprobados en el plan de manejo ambiental.	Reducir la contaminación ambiental en el territorio Nacional.	En la planificación y cierre del proyecto.	Externo	Neutral
MQ	INT22	Jefe de Compras	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Responsable de la negociación y adquisición de materiales y servicios.	Correo electrónico y celular.	Cumplir con las necesidades y requisitos de compra de los usuarios.	Generar ahorros en las compras y reducir las no conformidades en las compras.	En la ejecución del proyecto.	Interno	Partidario

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.2. Clasificación de Interesados final

Realizada la identificación de los 22 interesados en el proyecto, se analiza el nivel de poder vs interés de cada interesado sobre el proyecto. Los criterios son los definidos en la Tabla 67. De acuerdo con lo anterior se define una clasificación inicial de interesados señalada en el numeral 4.2.4, la Matriz de Clasificación de Interesados señalada en el numeral 4.2.5.2 y el Modelo de Prominencia de Interesados señalado en el numeral 4.2.5.3.

Para la priorización de los interesados se realiza un análisis de poder vs interés vs impacto de cada interesado, los criterios para la valorización de Poder vs Interés vs Impacto se detallan en la tabla 73.

Tabla 73

Priorización Poder vs Interés vs Impacto

Poder	Interés	Impacto	Priorización
Alto	Alto	Alto	1°
Alto	Alto	Bajo	2°
Alto	Bajo	Alto	2°
Bajo	Alto	Alto	2°
Alto	Bajo	Bajo	3°
Bajo	Alto	Bajo	3°
Bajo	Bajo	Alto	3°
Bajo	Bajo	Bajo	4°

Fuente: Lledó (2017)

La tabla 74 muestra la clasificación final de los Interesados en el proyecto:

Tabla 74*Clasificación final de interesados*

Información de Identificación			Clasificación					Estrategia de gestión
Nombre	ID	Puesto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	
JB	INT1	Director Ejecutivo	Interno	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
BM	INT2	Gerente General	Interno	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
PC	INT3	Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
RG	INT4	Gerente de Producción	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
LM	INT5	Jefe de Mantenimiento	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
MB	INT6	Supervisor de Producción	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
PA	INT7	Jefe de Control de Calidad	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
LB	INT8	Coordinador de Ambiente y Seguridad	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
----	INT9	Operarios de producción y mantenimiento	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado

Nombre	ID	Puesto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Estrategia de gestión
JT	INT10	Gerente Administrativo & Financiero	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
KG	INT11	Jefe de Talento Humano	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado
RQ	INT12	Gerente Comercial	Interno	Bajo	Alto	Bajo	3	Mantener informado
----	INT13	Proveedores	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
----	INT14	Competidores	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
----	INT15	Distribuidores y Clientes	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
Vecinos	INT16	Comunidad	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
Ministerio de Gobierno	INT17	Autoridad	Externo	Alto	Bajo	Alto	2	Mantener satisfecho
Bomberos	INT18	Autoridad	Externo	Alto	Bajo	Alto	2	Mantener satisfecho
GAD Municipal	INT19	Autoridad	Externo	Alto	Bajo	Alto	2	Mantener satisfecho

Nombre	ID	Puesto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Estrategia de gestión
Ministerio del Ambiente	INT20	Autoridad	Externo	Alto	Bajo	Alto	2	Mantener satisfecho
Prefectura del Guayas	INT21	Autoridad	Externo	Alto	Bajo	Alto	2	Mantener satisfecho
MQ	INT22	Jefe de Compras	Interno	Bajo	Alto	Alto	2	Mantener informado

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a todo el anterior análisis se muestran en la tabla 75, los 6 interesados clave para el proyecto:

Tabla 75

Interesados clave del proyecto

Listado de Interesados Clave del Proyecto											
NOMBRE DEL PROYECTO									SIGLAS DEL PROYECTO		
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.									RENACE		
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Estrategia de gestión
JB	INT1	Director Ejecutivo	Industria Química S.A	Lima, Perú.	Sponsor del Proyecto.	Interno	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
BM	INT2	Gerente General	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Dar la autorización final para el uso de los recursos económicos en el proyecto.	Interno	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Estrategia de gestión
---	INT13	Proveedores	----	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
---	INT14	Competidores	----	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
---	INT15	Distribuidores y Clientes	----	Guayaquil, Ecuador.	Principal interesado a quien se le entrega el producto final.	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente
Vecinos	INT16	Comunidad	----	Milagro, Ecuador.	Permitir desarrollar la operación productiva.	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Gestionar atentamente

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.3. Participación Actual y Deseada de Interesados

Para los interesados clave del proyecto, se incluye en la tabla 76 la matriz de involucramiento de los interesados, donde se determina su nivel de participación actual, señalado con la letra A y el nivel de participación deseado, señalado con la letra D.

Tabla 76

Matriz de involucramiento de los interesados

Interesados Clave del Proyecto											
NOMBRE DEL PROYECTO										SIGLAS DEL PROYECTO	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.										RENACE	
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Interno/Externo	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
JB	INT1	Director Ejecutivo	Industria Química S.A	Lima, Perú.	Sponsor del Proyecto.	Interno				A	D

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Interno/Externo	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
BM	INT2	Gerente General	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Dar la autorización final para el uso de los recursos económicos en el proyecto.	Interno				A	D
---	INT13	Proveedores	----	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Externo				A/ D	
---	INT14	Competidores	----	Guayaquil, Ecuador.	Intervenir negativamente en la negociación y venta del producto.	Externo		A	D		

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Rol en el Proyecto	Interno/Externo	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
---	INT15	Distribuidores y Clientes	---	Guayaquil, Ecuador.	Principal interesado a quien se le entrega el producto final.	Externo				A/D	
Vecinos	INT16	Comunidad	---	Milagro, Ecuador.	Permitir desarrollar la operación productiva.	Externo		A		D	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.4. Estrategia de Gestión de Interesados

Para los interesados clave se definen estrategias para gestionar su involucramiento en el proyecto con base en los requisitos y expectativas que tienen del mismo, con lo cual se busca aumentar el apoyo hacia el proyecto y reducir los impactos negativos, así como mover el nivel de participación de los interesados hacia el deseado.

Tabla 77

Matriz de involucramiento de los interesados

Estrategias de Gestión de Involucramiento de los Interesados													
NOMBRE DEL PROYECTO										SIGLAS DEL PROYECTO			
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.										RENACE			
Nombre	ID	Puesto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Nivel de	Requisitos principales	Expectativas principales	Estrategia para gestión	Estrategia para recibir apoyo o reducir obstáculo	
JB	INT1	Director Ejecutivo	Interno	Alto	Alto	Alto	1	Partidario	Cumplir con los hitos y el	Reducir el costo de	Gestionar atentamente	Realizar reuniones periódicas para	

BM	INT2	Gerente General	Interno	Alto	Alto	Alto	1	Partidario	presupuesto aprobado.	producción y aumentar las ventas del ácido.	Gestionar atentamente	informar sobre los avances del proyecto, medidas de indicadores de desempeño, riesgos y problemas.
----	INT13	Proveedores	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Partidario	Entregar productos/ servicios de alta calidad y con garantía de cumplimiento .	Ayudar a mejorar los procesos del cliente.	Gestionar atentamente	Gestionar reuniones semanales para informar sobre el estado de proyecto y el desempeño y aplicabilidad de los recursos/materiales suministrados.

Estrategias de Gestión de Involucramiento de los Interesados												
NOMBRE DEL PROYECTO										SIGLAS DEL PROYECTO		
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.										RENACE		
Nombre	ID	Puesto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Nivel de	Requisitos principales	Expectativas principales	Estrategia para gestión	Estrategia para recibir apoyo o reducir obstáculo
---	INT14	Competidores	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Reticiente	---	Reducir la influencia de la organización en el mercado actual.	Gestionar atentamente	Entablar relación con el Ministerio de Productividad en pro de implementar acciones que protejan la producción y el mercado nacional.

Nombre	ID	Puesto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Nivel de	Requisitos principales	Expectativas principales	Estrategia para gestión	Estrategia para recibir apoyo o reducir obstáculo
---	INT15	Distribuidores y Clientes	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Partidario	Cumplir con las especificaciones de calidad y precio del producto a adquirir.	Generar ahorro a la compañía (Cliente).	Gestionar atentamente	Mantener reuniones para comunicar avances del proyecto y gestionar cronogramas anuales de consumos y entregas que planifiquen el cumplimiento en entregas y stocks al cliente.

Nombre	ID	Puesto	Interno/Externo	Poder	Interés	Impacto	Priorización	Nivel de	Requisitos principales	Expectativas principales	Estrategia para gestión	Estrategia para recibir apoyo o reducir obstáculo
Vecinos	INT16	Comunidad	Externo	Alto	Alto	Alto	1	Reticiente	No generar contaminación en las zonas aledañas.	Generar plazas de trabajo.	Gestionar atentamente	Mantener reuniones para comunicar avances, planes de control ambientales y beneficios colaterales del proyecto para el desarrollo de la comunidad y sus familias.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.5. Flujo de Interrelaciones de Interesados

Tabla 78

Estrategias de gestión de involucramiento de los interesados

Flujo de Interrelaciones de Interesados						
NOMBRE DEL PROYECTO					SIGLAS DEL PROYECTO	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.					RENACE	
Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Grupo de Interesados	Interrelaciones/ Superposiciones
JB	INT1	Director Ejecutivo	Industria Química S.A	Lima, Perú.	Estratégico	Ninguna
BM	INT2	Gerente General	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Estratégico	INT1 / INT3/ INT4 / INT10 / INT12
PC	INT3	Jefe del Sistema de Gestión de Calidad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Estratégico	INT 1/ INT2 / INT4/ INT5 / INT6/ INT7/ INT8/ INT9/ INT10/ INT11/ INT 12 / INT 22

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Grupo de Interesados	Interrelaciones/ Superposiciones
RG	INT4	Gerente de Producción	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Operaciones	INT2 / INT3/ INT5 / INT6/ INT7/ INT8/ INT9/ INT11 / INT13 / INT17/ INT22
LM	INT5	Jefe de Mantenimiento	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Operaciones	INT4 / INT9/ INT11/ INT13/ INT22
MB	INT6	Supervisor de Producción	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Operaciones	INT4 / INT7 / INT8 / INT9/ INT11
PA	INT7	Jefe de Control de Calidad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Operaciones	INT4 / INT6 / INT8 / INT9/ INT22
LB	INT8	Coordinador de Ambiente y Seguridad	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Operaciones	INT4 / INT5/ INT6 / INT7 / INT9/ INT 11 / INT16 / INT18 / INT20 / INT21/ INT22
---	INT9	Operarios de producción y mantenimiento	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Operaciones	INT4 / INT5 / INT6 / INT7 / INT8/ INT11

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Grupo de Interesados	Interrelaciones/ Superposiciones
JT	INT10	Gerente Administrativo & Financiero	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Apoyo	INT2 / INT3 / INT4 / INT11 / INT12 / INT19 / INT21 / INT22
KG	INT11	Jefe de Talento Humano	Industria Química S.A	Milagro, Ecuador.	Apoyo	INT2 / INT3/ INT4/ INT5 / INT6/ INT7/ INT8/ INT9/ INT10/ INT 12 / INT 22
RQ	INT12	Gerente Comercial	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Operaciones	INT2 / INT3 / INT4 / INT10/ INT11 / INT14 / INT15/ INT 22
----	INT13	Proveedores	----	Guayaquil, Ecuador.	Partes externas (Indirectos)	INT3/ INT4/ INT5 / INT 22
----	INT14	Competidores	----	Guayaquil, Ecuador.	Partes externas (Indirectos)	INT12
----	INT15	Distribuidores y Clientes	----	Guayaquil, Ecuador.	Partes externas (Indirectos)	INT12
Vecinos	INT16	Comunidad	----	Milagro, Ecuador.	Partes externas (Indirectos)	INT 8

Nombre	ID	Puesto	Organización	Ubicación	Grupo de Interesados	Interrelaciones/ Superposiciones
Ministerio de Gobierno	INT17	Autoridad	Estado	Guayaquil, Ecuador.	Autoridad	INT4
Bomberos	INT18	Autoridad	Municipio	Milagro, Ecuador.	Autoridad	INT8
GAD Municipal	INT19	Autoridad	Municipio	Milagro, Ecuador.	Autoridad	INT10
Ministerio del Ambiente	INT20	Autoridad	Estado	Guayaquil, Ecuador.	Autoridad	INT8
Prefectura del Guayas	INT21	Autoridad	Municipio	Guayaquil, Ecuador.	Autoridad	INT8 / INT10
MQ	INT22	Jefe de Compras	Industria Química S.A	Guayaquil, Ecuador.	Apoyo	INT3 / INT4/ INT5 / INT7 / INT8 / INT10/ INT11 / INT12 / INT13

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.6. Requisitos de Información de Interesados

Para los interesados clave del proyecto, se incluye la matriz de requisitos de información de los interesados en la tabla 79 a continuación.

Tabla 79*Requisitos de información de los interesados*

Requisitos de Información de Interesados						
NOMBRE DEL PROYECTO					SIGLAS DEL PROYECTO	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.					RENACE	
Nombre	ID	Puesto	Interno/ Externo	Grupo de Interesados	Expectativas principales	Requisitos de información
JB	INT1	Director Ejecutivo	Interno	Estratégico	Reducir el costo de producción y	Informar el estado, avance y detalles del proyecto
BM	INT2	Gerente General	Interno	Estratégico	aumentar las ventas del ácido.	sobre costos, desempeños y eficiencias.
---	INT13	Proveedores	Externo	Partes externas (Indirectos)	Ayudar a mejorar los procesos del cliente.	Informar el estado y detalles del proyecto sobre requisitos de adquisiciones, desempeño y funcionalidad de los materiales adquiridos, cronograma y avances del proyecto.

Nombre	ID	Puesto	Interno/ Externo	Grupo de Interesados	Expectativas principales	Requisitos de información
---	INT14	Competidores	Externo	Partes externas (Indirectos)	Reducir la influencia de la organización en el mercado actual.	No aplica.
---	INT15	Distribuidores y Clientes	Externo	Partes externas (Indirectos)	Generar ahorro a la compañía (Cliente).	Informar el estado, avance y beneficios del proyecto.
Vecinos	INT16	Comunidad	Externo	Partes externas (Indirectos)	Generar plazas de trabajo.	Informar el estado, avance y beneficios del proyecto. Informar cumplimientos de requisitos e indicadores ambientales durante el avance del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.7. Seguimiento de Gestión de Interesados

Las comunicaciones y el involucramiento de los interesados están estrechamente relacionados puesto que “la información incluida en el plan de gestión de las comunicaciones es una fuente de conocimiento acerca de los interesados del proyecto” (Project Management Institute, 2017, p.509)

En la matriz de seguimiento de los interesados clave del proyecto, se establecen los criterios para realizar comunicaciones eficaces con los interesados, por ejemplo, formatos, lenguaje, frecuencia, plazo, impacto, entre otros.

Tabla 80

Requisitos de información de los interesados

Seguimiento de Gestión de Interesados										
NOMBRE DEL PROYECTO							SIGLAS DEL PROYECTO			
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.							RENACE			
Nombre	ID	Puesto	Interno/ Externo	Requisitos de información	Formato	Lenguaje	Nivel de Detalle	Motivo	Impacto	Plazo o Frecuencia
JB	INTI	Director Ejecutivo	Interno	Informar el estado, avance y detalles del proyecto sobre costos, desempeños y eficiencias.	Físico y/o Digital	Español	Alto	Satisfacer los requisitos de información y expectativas del interesado.	Alto	Semanal

Nombre	ID	Puesto	Interno/ Externo	Requisitos de información	Formato	Lenguaje	Nivel de Detalle	Motivo	Impacto	Plazo o Frecuencia
BM	INT2	Gerente General	Interno	Informar el estado, avance y detalles del proyecto sobre costos, desempeños y eficiencias.	Físico y/o Digital	Español	Alto	Satisfacer los requisitos de información y expectativas del interesado.	Alto	Semanal
---	INT13	Proveedo res	Externo	Informar el estado y detalles del proyecto sobre requisitos de adquisiciones, desempeño y funcionalidad de los materiales adquiridos, cronograma y avances del proyecto.	Digital	Español	Alto		Alto	Semanal
---	INT14	Competi dores	Externo	No aplica.	No aplica.	Español	No aplica		No aplica	No aplica
---	INT15	Distribui dores y Clientes	Externo	Informar el estado, avance y beneficios del proyecto.	PPT	Español	Medio		Alto	Trimestral

Nombre	ID	Puesto	Interno/ Externo	Requisitos de información	Formato	Lenguaje	Nivel de Detalle	Motivo	Impacto	Plazo o Frecuencia
Vecinos	INT16	Comunidad	Externo	Informar el estado, avance y beneficios del proyecto. Informar cumplimientos de requisitos e indicadores ambientales durante el avance del proyecto.	PPT	Español	Medio	Satisfacer los requisitos de información y expectativas del interesado.	Alto	Trimestral

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Gestión del Alcance

4.3.1. Plan de Gestión del Alcance

Los procesos detallados en la gestión del alcance nos permiten asegurar que el proyecto contenga todo el trabajo necesario para cumplir con los requerimientos de los interesados y generar el valor esperado que permita concluir en la entrega exitosa del proyecto.

Tabla 81*Plan de gestión de alcance*

Plan de Gestión del Alcance	
Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Elaboración y Aprobación del EAP	
1. Para el desarrollo del enunciado del alcance del proyecto (EAP) se define como responsable al líder del proyecto quien será el encargado de consolidar los requerimientos principales, supuestos y restricciones del proyecto, así como de su formalización en la documentación del acta de constitución del proyecto. 2. Para la aprobación del EAP es necesario que el líder del proyecto envía al patrocinador del proyecto y al gerente general para su revisión. 3. El documento deberá ser firmado por el líder del proyecto y el patrocinador con el objetivo de cumplir con la gestión de documentos necesaria para cumplir con el plan de dirección del proyecto. 4. Una vez aprobado el EAP y en caso de haber algún cambio propuesto por los interesados, se deberá seguir el proceso de control de cambios para evaluar y realizar el cambio en caso de que este aplique.	

Elaboración y Aprobación del EDT

1. Para iniciar con la elaboración de la estructura de desglose de trabajo (EDT) es necesario que el EAP esté debidamente aprobado y documentado en el acta de constitución del proyecto.
2. La elaboración del EDT será responsabilidad del líder del proyecto quien será el responsable de trabajar en conjunto con las partes interesadas del proyecto para elaborar el desglose.
3. Las reuniones necesarias para la elaboración del EDT se realizarán de acuerdo con lo definido en el plan de gestión de las comunicaciones.
4. El patrocinador del proyecto y el gerente general serán los responsables de aprobar el EDT. El líder del proyecto será el responsable de solicitar la aprobación.
5. Se deberá incluir al patrocinador en las reuniones elaboración del EDT en caso de que este lo requiera.
6. El EDT aprobado deberá imprimirse para firmarse por el patrocinador y líder del proyecto con el objetivo de seguir con el plan de gestión documental del proyecto.
7. El documento firmado será archivado como parte de los documentos que conforman el plan de dirección del proyecto.

Elaboración y Aprobación del D-EDT

1. Para iniciar con la elaboración del diccionario de la estructura de trabajo (D-EDT) es necesario que la estructura de desglose del proyecto esté aprobada y documentada.
2. El proceso de elaboración del D-EDT es responsabilidad del líder del proyecto, quien deberá realizar las respectivas reuniones con los interesados para poder plasmar el entregable.
3. El D-EDT deberá ser aprobado por el patrocinador del proyecto y el gerente general. El líder del proyecto será el responsable de solicitar la aprobación.

4. Una vez aprobado el D-EDT el mismo será firmado por el líder del proyecto y patrocinador para que este documento forme parte del plan de dirección del proyecto.

Elaboración y Aprobación del MTR

1. El proceso de elaboración de la matriz de trazabilidad de requisitos (MTR) será responsabilidad del líder del proyecto.
2. El líder del proyecto será el responsable de reunir a las partes interesadas con el objetivo de levantar la MTR.
3. La aprobación de la MTR es responsabilidad del patrocinador del proyecto y el gerente general, el líder del proyecto será el responsable de solicitar la aprobación.
4. Una vez aprobada la MTR se deberá documentar la misma con el objetivo de que este documento forme parte del plan de dirección del proyecto.

Cumplimiento del alcance del Proyecto

El cumplimiento del alcance del proyecto tiene por objetivo plasmar los avances del proyecto y sus entregables, el líder del proyecto será el responsable de elaborar este informe para poder enviarlo al patrocinador del proyecto y el gerente general siguiendo con el plan de las comunicaciones establecido.

Control de Cambios del Proyecto

El control de cambios del proyecto se realizará tomando en cuenta las siguientes políticas:

1. Todos los cambios propuestos deberán ser entregada al líder del proyecto.
2. El líder del proyecto será el responsable de recibir las solicitudes y analizar la afección a la línea base del proyecto con el objetivo de aprobar, rechazar o enviar a comité de cambios la misma.
3. Todas las solicitudes de cambio que a criterio del líder del proyecto afecten la línea base del

mismo deberán ser enviadas al comité de cambios conformado por el líder del proyecto, patrocinador del proyecto, el gerente general y el gerente de producción.

4. Si una solicitud de cambio es aprobada se deberán realizar las respectivas actualizaciones en los documentos y procesos afectados con el objetivo de definir la nueva línea base del proyecto.

5. Todos los cambios realizados se deberán comunicar siguiendo el plan de las comunicaciones del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Enunciado del Alcance del Proyecto

4.3.2.1. Descripción del Alcance del Proyecto

Tabla 82

Descripción del alcance del proyecto

Requisitos	Características
Realizar una planificación del proyecto y detalle de ingeniería previo al inicio de las adecuaciones y adquisiciones.	El líder del proyecto deberá elaborar todos los procesos necesarios para definir los planes de gestión del proyecto siguiendo las buenas prácticas de la gestión de proyecto. El líder del proyecto deberá dar seguimiento adecuado a la definición de los planos, diseños y memoria técnica de la línea de producción a instalar en conjunto con los proveedores y el gerente de producción.

Requisitos	Características
Realizar las adecuaciones de infraestructura necesarias para la instalación de equipos.	Se deberá realizar todas las adecuaciones necesarias de la infraestructura actual considerando trabajos de obra civil como construcción de bases, columnas, vigas y plataformas; Así como también los trabajos eléctricos de cableado, instalaciones, iluminación, tableros eléctricos y de control.
Adquirir los equipos y suministros necesarios para cumplir con las especificaciones técnicas de la línea de producción.	Se deberá adquirir todos los equipos y suministros necesarios para el funcionamiento de la línea de producción esto considerando los sistemas de tuberías, aire, vapor, intercambio de calor, intercambio de masa y bombeo.
Capacitar al personal necesario para la correcta operación de la línea de producción.	Será necesario capacitar de forma teórica y práctica en los procedimientos de arranque, control de parámetros y paradas de la línea al personal de las áreas de producción y mantenimiento con el objetivo de asegurar la correcta operación de la línea de producción una vez instalada.
Realizar un cierre adecuado del proyecto y acompañamiento.	Para el cierre del proyecto se consideran todos los procesos necesarios para realizar la puesta en marcha de la línea en conjunto con el proveedor y a su vez tener un tiempo de seguimiento adecuado para solventar posibles contratiempos en un periodo de tiempo apropiado.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.2. Criterios de Aceptación del Proyecto

Tabla 83

Criterios de aceptación del proyecto

Concepto	Criterios de Aceptación
Técnico	Los equipos y sistemas instalados deberán permitir una capacidad de producción de 63 toneladas por día con el objetivo de cubrir la demanda del mercado.
Calidad	Todos los equipos y sistemas de la línea de producción deberán estar parametrizados para poder cumplir con las especificaciones de calidad necesarias del producto elaborado, así como también el personal de mantenimiento y producción debe contar con el conocimiento para mantener estas especificaciones de calidad dentro de lo esperado.
Ambiental	Los equipos y sistemas instalados deben cumplir con una alta eficiencia energética que permita tener un proceso adecuado según lo establecido en las normas ambientales.
Comercial	Se deberá cumplir con la demanda actual del mercado en un 100% cubriendo así la demanda total del producto.
Talento Humano	El personal de producción y mantenimiento deberán tener el conocimiento y practica necesario para poder garantizar la correcta operación de la línea de producción.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.3. Entregables del Proyecto

Tabla 84

Entregables del proyecto

Fases del Proyecto	Productos Entregables
Planificación e ingeniería	Planes de gestión del proyecto documentado y aprobado, plano detallado, diseños de la línea de producción y memoria técnica del proyecto.
Adecuación de infraestructura	Obra civil en vigas, bases, columnas y plataformas terminadas; Trabajos de instalaciones eléctricas, cableado, iluminación, tableros eléctricos y de control finalizados.
Adquisición e instalación de equipos y suministros	Equipos y suministros de Sistemas de tuberías, aire, vapor, intercambio de calor, intercambio de masa y bombeo adquiridos e instalados.
Capacitación	Personal de la producción y mantenimiento capacitado de forma teórica y práctica en los procedimientos de arranque, control operacional y paradas
Cierre	Línea de producción puesta en marcha en conjunto con el proveedor y seguimiento durante el periodo de tiempo recomendado para poder solventar posibles problemas.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.4. Exclusiones del Proyecto

A continuación se presentan las exclusiones del proyecto:

- El proyecto no contempla los trabajos necesarios de construcción de las áreas complementarias a la línea de producción pues al ser un proyecto de repotenciación se usará la ubicación de la planta existente.
- El proyecto no contempla las iniciativas comerciales a realizar para aumentar la venta de ácido en el mercado una vez aumentada la capacidad de producción.

La tabla 85 resume las restricciones del proyecto.

4.3.2.5. Restricciones del proyecto

Tabla 85

Restricciones del proyecto

Internos a la Organización	Presupuesto limitado una vez aprobado la línea base del proyecto.
	Espacio para la línea de producción limitado por el terreno actual de la planta de producción.
Externos a la Organización	Tendencia del mercado a importar producto de este tipo.
	Altas restricciones legales para la producción de este tipo de productos.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.6. Supuestos del Proyecto

Tabla 86

Supuestos del proyecto

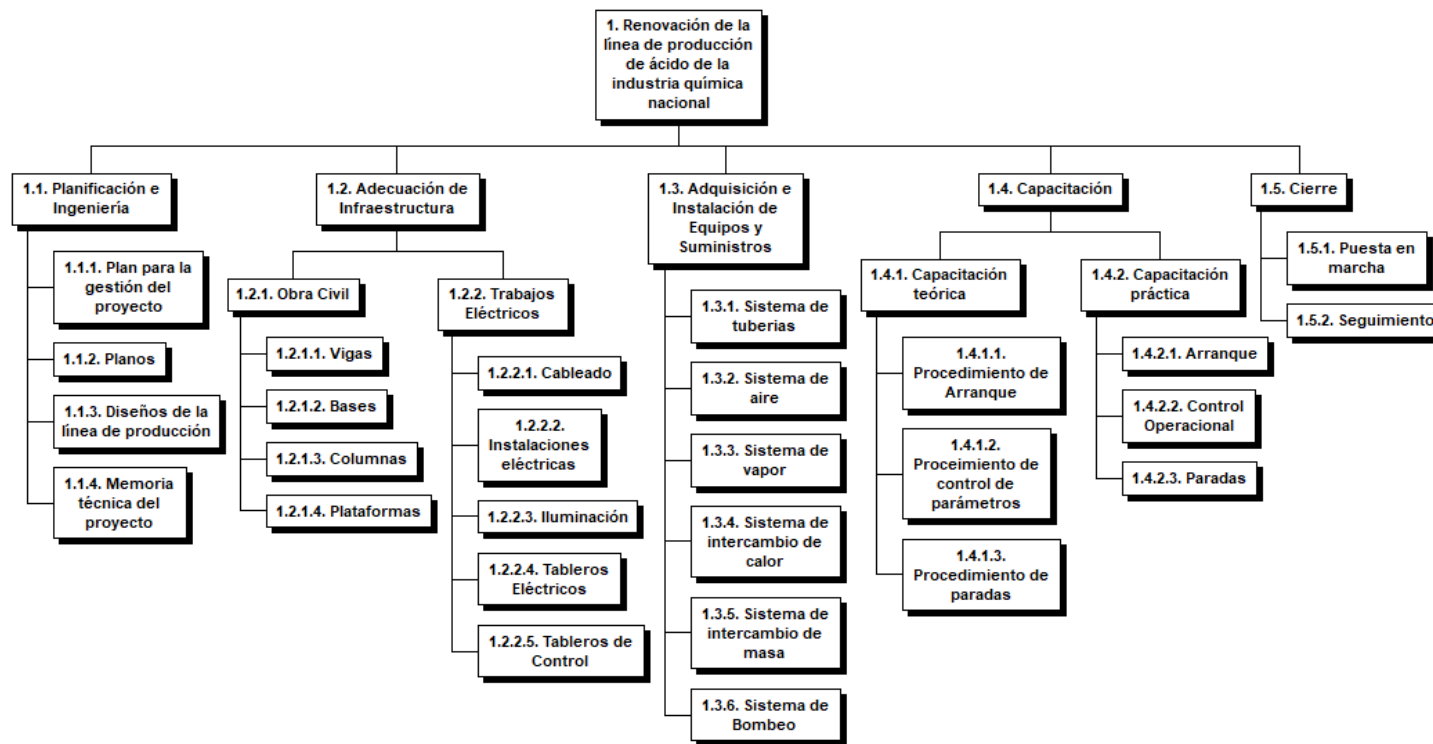
Internos a la Organización	El personal actual cuenta con las competencias necesarias para una vez capacitado operar la línea de producción de forma adecuada.
	El espacio de la planta actual es suficiente para los equipos y sistemas nuevos a instalar.
Externos a la Organización	El cliente preferirá el producto nacional debido al precio de venta y no por otros factores como acuerdos comerciales previos.
	No existirán cambios negativos en la demanda del mercado por los próximos 5 años.
	Los permisos de funcionamiento actuales de la empresa son suficientes para cumplir con la ley.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Estructura de Desglose del Trabajo (WBS Schedule Pro)

Figura 16

Estructura de desglose del trabajo



Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Diccionario EDT

Tabla 87

Diccionario EDT

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.1.
Denominación de Tarea	Planificación e Ingeniería
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar todas las actividades necesarias para tener los planes de gestión del proyecto, así como también los planos, diseños y memoria técnica que servirán para la ejecución de los trabajos de ingeniería del proyecto.
Requisitos del Entregable	Todos los planes de gestión del proyecto, planos, diseños y memoria técnica deben ser realizados tomando en cuenta los formatos definidos y deben contar con las respectivas firmas de aprobación de los responsables necesarios.
Consideraciones Contractuales	Ninguna
Criterios de Aceptación	Todos los planes deben contar con su firma de aprobación.
Responsable	Director del Proyecto
Aprobador	Patrocinador

Costo Estimado	\$665,000
Duración Estimada	107 días
Fecha Límite	31/05/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.1.1.
Denominación de Tarea	Plan de gestión del proyecto
Descripción del Paquete de Trabajo	El plan de gestión del proyecto considera realizar la documentación de todos los planes necesarios para describir la iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control del proyecto con sus debidos responsables y políticas, así como sus firmas de aprobación respectivas.
Requisitos del Entregable	Todos los planes de gestión del proyecto deben ser realizados tomando en cuenta los formatos definidos y deben contar con las respectivas firmas de aprobación de los responsables necesarios.
Consideraciones Contractuales	Ninguna
Criterios de Aceptación	Todos los planes deben contar con su firma de aprobación.
Responsable	Director del Proyecto

Aprobador	Patrocinador
Costo Estimado	\$ 5,000
Duración Estimada	22 días
Fecha Límite	01/02/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.1.2.
Denominación de Tarea	Planos
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar los planos que describan las dimensiones específicas de todos los sistemas que conforman la línea de producción de ácido.
Requisitos del Entregable	Los planos deben contar con las firmas de aprobación de los responsables
Consideraciones Contractuales	Ninguna
Criterios de Aceptación	Para aceptar el entregable es necesario que los planos cuenten con las firmas de aprobación principalmente del área de mantenimiento y producción
Responsable	Proveedor
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 330,000
Duración Estimada	23 días
Fecha Límite	04/03/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.1.3.
Denominación de Tarea	Diseños de la línea de producción
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar el diseño general de la línea considerando los equipos necesarios para el proceso de producción de ácido, su ordenamiento en el piso de la planta para que el proceso pueda fluir de manera óptima considerando las distintas capacidades involucradas y restricciones de espacio y flujo de materiales y personas.
Requisitos del Entregable	El diseño del proceso de la línea de producción debe presentarse como flujo de proceso y debe contar con las aprobaciones del gerente de producción, jefe de mantenimiento, gerente general y patrocinador del proyecto.
Consideraciones Contractuales	Ninguna
Criterios de Aceptación	Para aceptar el entregable es necesario que el diseño del proceso permita alcanzar de forma teórica la capacidad de producción esperada para cubrir la demanda total del mercado.
Responsable	Proveedor
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 264,000

Duración Estimada	67 días
Fecha Límite	05/05/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.1.4.
Denominación de Tarea	Memoria técnica del proyecto
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar un documento formal en donde se presente toda la información técnica del proyecto considerando como parte de estos entregables a los planos y diseños definidos para el proceso junto con los detalles específicos de equipos y sistemas a instalar.
Requisitos del Entregable	La memoria técnica debe presentarse de manera formal en un documento impreso y anillado que contará con las firmas de los gerentes de producción y mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Ninguna
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del gerente de producción y mantenimiento respecto a características técnicas y capacidades esperadas del proceso, siendo la constancia formal su firma en el documento.
Responsable	Proveedor
Aprobador	Director del Proyecto

Costo Estimado	\$ 66,000
Duración Estimada	18 días
Fecha Límite	31/05/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.
Denominación de Tarea	Adecuación de Infraestructura
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar todos los trabajos necesarios para el montaje de la línea considerando la obra civil a realizar y todos los trabajos eléctricos.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor para los trabajos siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
Responsable	Jefe de Mantenimiento
Aprobador	Gerente de Producción
Costo Estimado	\$ 600,000
Duración Estimada	70 días
Fecha Límite	06/09/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.1.
Denominación de Tarea	Obra Civil
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar todos los trabajos de construcción necesarios para la obra civil del proyecto considerando el montaje de vigas, bases, columnas y plataformas.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor para los trabajos siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
Responsable	Proveedor de Obra Civil
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 400,000
Duración Estimada	43 días
Fecha Límite	29/07/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la
----------------------------	---

	industria química nacional
Código EDT	1.2.1.1.
Denominación de Tarea	Vigas
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la construcción de las vigas que soportaran toda la estructura necesaria para poder instalar los sistemas y equipos de la línea de producción de ácido para esto es necesario que se consideren los planos definidos para el proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor Obra Civil
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 180,000
Duración Estimada	19 días
Fecha Límite	25/06/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
----------------------------	--

Código EDT	1.2.1.2.
Denominación de Tarea	Bases
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las bases del piso necesarias para soportar y nivelar los equipos y sistemas de la línea de producción
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor Obra Civil
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 180,000
Duración Estimada	19 días
Fecha Límite	02/07/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.1.3.
Denominación de Tarea	Columnas

Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la construcción de las columnas que soportaran todas las estructuras de los equipos y sistemas a instalar considerando las especificaciones descritas en planos y memoria técnica.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor Obra Civil
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 150,000
Duración Estimada	27 días
Fecha Límite	07/07/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.1.4.
Denominación de Tarea	Plataformas
Descripción del Paquete de Trabajo	Construir las plataformas necesarias para los equipos y sistemas que forman parte de la línea de producción.

Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor Obra Civil
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 90,000
Duración Estimada	19 días
Fecha Límite	29/07/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.2.
Denominación de Tarea	Trabajos Eléctricos
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar todas las instalaciones eléctricas necesarias para poder alimentar la línea de producción considerando, cableado, instalaciones, iluminación, tableros de control y tableros eléctricos.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de

	mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor para los trabajos siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con el cumplimiento de las especificaciones técnicas
Responsable	Electricista
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 200,000
Duración Estimada	27 días
Fecha Límite	06/09/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.2.1.
Denominación de Tarea	Cableado
Descripción del Paquete de Trabajo	Montar todo el sistema de cableado que permitirá llevar la energía eléctrica desde los paneles de poder hacia los equipos y desde los paneles de control a equipos.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de

	contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Electricista
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 80,000
Duración Estimada	17 días
Fecha Límite	23/08/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.2.2.
Denominación de Tarea	Instalaciones eléctricas
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las instalaciones de puntos de red y puntos de energía eléctrica que permitan asegurar una correcta alimentación de la energía eléctrica y operación de los equipos y sistemas de la línea.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.

Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Electricista
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 80,000
Duración Estimada	22 días
Fecha Límite	30/08/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.2.3.
Denominación de Tarea	Iluminación
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la instalación de luminarias para la línea de producción que permitan mantener un nivel de luz adecuado para el trabajo a realizar, considerando las especificaciones descritas en la memoria técnica
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.

Responsable	Electricista
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 20,000
Duración Estimada	7 días
Fecha Límite	09/08/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.2.4.
Denominación de Tarea	Tableros eléctricos
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar el montaje de todos los tableros eléctricos necesarios para los equipos y sistemas a instalar para el funcionamiento de la línea de producción.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Electricista
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 120,000

Duración Estimada	17 días
Fecha Límite	23/08/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.2.2.5
Denominación de Tarea	Tableros de Control
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar el montaje y configuración de los tableros de control de equipos que permitirán controlar la operación de la línea de producción una vez puesta en marcha.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Electricista
Aprobador	Jefe de Mantenimiento
Costo Estimado	\$ 100,000
Duración Estimada	27 días
Fecha Límite	06/09/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.3.
Denominación de Tarea	Adquisición e Instalación de Equipos y Suministros
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la instalación de todo los equipos y suministros que componen los sistemas de tuberías, aire, vapor, calor, intercambio de masa y bombeo del proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Patrocinador
Costo Estimado	\$ 3,200,000
Duración Estimada	239 días
Fecha Límite	29/04/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
----------------------------	--

Código EDT	1.3.1.
Denominación de Tarea	Sistema de tuberías
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la instalación de todos lo necesario para el sistema de tuberías descrito en la memoria técnica y planos del proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor
Aprobador	Gerente de Producción
Costo Estimado	\$ 560,000
Duración Estimada	117 días
Fecha Límite	10/11/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.3.2.
Denominación de Tarea	Sistema de aire
Descripción del Paquete de	Realizar la instalación de todos lo necesario para el

Trabajo	sistema de aire descrito en la memoria técnica y planos del proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor
Aprobador	Gerente de Producción
Costo Estimado	\$ 420,000
Duración Estimada	117 días
Fecha Límite	01/12/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.3.3.
Denominación de Tarea	Sistema de vapor
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la instalación de todos lo necesario para el sistema de vapor descrito en la memoria técnica y planos del proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos

	en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor
Aprobador	Gerente de Producción
Costo Estimado	\$ 420,000
Duración Estimada	117 días
Fecha Límite	22/12/2021

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.3.4.
Denominación de Tarea	Sistema de intercambio de calor
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la instalación de todos lo necesario para el sistema de intercambio de calor descrito en la memoria técnica y planos del proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de

	contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor
Aprobador	Gerente de Producción
Costo Estimado	\$ 560,000
Duración Estimada	152 días
Fecha Límite	02/03/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.3.5.
Denominación de Tarea	Sistema de intercambio de masa
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la instalación de todos lo necesario para el sistema de intercambio de masa descrito en la memoria técnica y planos del proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.

Responsable	Proveedor
Aprobador	Gerente de Producción
Costo Estimado	\$ 560,000
Duración Estimada	167 días
Fecha Límite	20/04/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.3.6
Denominación de Tarea	Sistema de bombeo
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar la instalación de todos lo necesario para el sistema de bombeo descrito en la memoria técnica y planos del proyecto.
Requisitos del Entregable	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.
Consideraciones Contractuales	Se debe seleccionar al proveedor siguiendo el proceso de contratación de la empresa.
Criterios de Aceptación	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.
Responsable	Proveedor
Aprobador	Gerente de Producción
Costo Estimado	\$ 280,000

Duración Estimada	154 días
Fecha Límite	29/04/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.
Denominación de Tarea	Capactiación
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las capacitaciones teóricas y prácticas al equipo de mantenimiento y producción sobre todos los procedimientos necesarios para la operación de la línea.
Requisitos del Entregable	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de un documento con el paso a paso del proceso y evaluación a los participantes en las prácticas teóricas y prácticas.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 1,640
Duración Estimada	4 días

Fecha Límite	29/04/2021
---------------------	------------

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.1.
Denominación de Tarea	Capactiación Teórica
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las capacitaciones teóricas al equipo de mantenimiento y producción sobre todos los procedimientos necesarios para la operación de la línea.
Requisitos del Entregable	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de un documento con el paso a paso del proceso y evaluación a los participantes.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 360
Duración Estimada	4 días
Fecha Límite	29/04/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.1.1.
Denominación de Tarea	Procedimiento de arranque
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las capacitaciones teóricas al equipo de mantenimiento y producción sobre el arranque de los equipos y sistemas de la línea de producción.
Requisitos del Entregable	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de un documento con el paso a paso del proceso y evaluación a los participantes.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 666.67
Duración Estimada	4 días
Fecha Límite	29/04/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.1.2.

Denominación de Tarea	Procedimiento de control de parámetros
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las capacitaciones teóricas al equipo de mantenimiento y producción sobre el control de los parámetros de operación de los equipos para poder obtener el producto esperado con las especificaciones técnicas de calidad requeridas.
Requisitos del Entregable	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de un documento con el paso a paso del proceso y evaluación a los participantes.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 666.67
Duración Estimada	4 días
Fecha Límite	29/04/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.1.3.
Denominación de Tarea	Procedimiento de paradas

Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las capacitaciones teóricas al equipo de mantenimiento y producción sobre el procedimiento de las paradas de la línea de producción, subsistemas y equipos específicos que componen la línea.
Requisitos del Entregable	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de un documento con el paso a paso del proceso y evaluación a los participantes.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 666.67
Duración Estimada	4 días
Fecha Límite	29/04/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.2.
Denominación de Tarea	Capacitación Práctica
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las pruebas en piso de todos los procedimientos necesarios para la operación de la línea de producción.

Requisitos del Entregable	Las capacitaciones en piso del arranque del equipo se deben hacer con el acompañamiento de los proveedores involucrados y haciendo principal énfasis en la práctica de los operadores de la línea.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 1,280
Duración Estimada	6 días
Fecha Límite	09/05/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.2.1.
Denominación de Tarea	Arranque
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las pruebas en piso de arranque de equipos con el personal de mantenimiento y producción.
Requisitos del Entregable	Las capacitaciones en piso del arranque del equipo se deben hacer con el acompañamiento de los proveedores

	involucrados y haciendo principal énfasis en la práctica de los operadores de la línea.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 1,000
Duración Estimada	4 días
Fecha Límite	05/05/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.2.2.
Denominación de Tarea	Control operacional
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las pruebas en piso del control operacional de los equipos y sistemas de la línea al personal de producción y mantenimiento.
Requisitos del Entregable	Las capacitaciones en piso del arranque del equipo se deben hacer con el acompañamiento de los proveedores involucrados y haciendo principal énfasis en la práctica de los operadores de la línea.

Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje
Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 1,000
Duración Estimada	4 días
Fecha Límite	05/05/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.4.2.3.
Denominación de Tarea	Paradas
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar las pruebas en piso de las paradas de los equipos y sistemas de la línea al personal de producción y mantenimiento.
Requisitos del Entregable	Las capacitaciones en piso del arranque del equipo se deben hacer con el acompañamiento de los proveedores involucrados y haciendo principal énfasis en la práctica de los operadores de la línea.
Consideraciones Contractuales	Debe incluirse en el contrato del proveedor de montaje

Criterios de Aceptación	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$ 1,000
Duración Estimada	4 días
Fecha Límite	05/05/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.5.
Denominación de Tarea	Puesta en marcha
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar el encendido inicial de los equipos y pruebas que permitan realizar el arranque de la línea de producción, así como también brindar seguimiento a la línea de producción.
Requisitos del Entregable	Los equipos y sistemas deben arrancar de forma adecuada y mantener su operación por el periodo de seguimiento de 30 días.
Consideraciones Contractuales	La puesta en marcha y seguimiento se debe incluir en el contrato del proveedor.
Criterios de Aceptación	Para aceptar este entregable el Gerente de producción y el

	jefe de mantenimiento deben realizar un informe del arranque y seguimiento realizado por parte del contratista.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$50,000
Duración Estimada	21 días
Fecha Límite	30/05/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.5.1
Denominación de Tarea	Puesta en marcha
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar el encendido inicial de los equipos y pruebas que permitan realizar el arranque de la línea de producción.
Requisitos del Entregable	Los equipos y sistemas deben arrancar de forma adecuada por los operadores de producción con la supervisión del proveedor.
Consideraciones Contractuales	La puesta en marcha se debe incluir en el contrato del proveedor.
Criterios de Aceptación	Para aceptar este entregable el Gerente de producción y el jefe de mantenimiento deben documentar mediante un informe la puesta en marcha
Responsable	Gerente de Producción

Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$9,459.46
Duración Estimada	1 día
Fecha Límite	02/05/2022

Nombre del Proyecto	Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional
Código EDT	1.5.2.
Denominación de Tarea	Seguimiento
Descripción del Paquete de Trabajo	Realizar el seguimiento de la operación de la línea instalada por un periodo de 30 días.
Requisitos del Entregable	Al finalizar el periodo de seguimiento la línea debe operar de forma correcta.
Consideraciones Contractuales	El seguimiento estará incluido dentro del contrato del proveedor.
Criterios de Aceptación	Sistemas y equipos funcionales y operando correctamente luego de los 30 días.
Responsable	Gerente de Producción
Aprobador	Director del Proyecto
Costo Estimado	\$40,540.54
Duración Estimada	20 días
Fecha Límite	30/05/2022

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Tabla 88

Diccionario EDT

Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.1.1	Plan para la gestión del proyecto	INT3	Todos los planes de gestión del proyecto deben ser realizados tomando en cuenta los formatos definidos y deben contar con las respectivas firmas de aprobación de los responsables necesarios.	Propio	Alta	Todos los planes deben contar con su firma de aprobación.	Formatos aprobados con firmados	OB1-OB2-OB3-OB4
1.1.2	Planos	INT5	Los planos deben contar con las firmas de aprobación de los responsables	Externo	Alta	Para aceptar el entregable es necesario que los planos cuenten con las firmas de	Planos firmados	OB1-OB2-OB3-OB4

						aprobación principalmente del área de mantenimiento y producción		
Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.1.3	Diseños de la línea de Producción	INT5	El diseño del proceso de la línea de producción debe presentarse como flujo de proceso y debe contar con las aprobaciones del gerente de producción, jefe de mantenimiento, gerente general y patrocinador del proyecto.	Externo	Alta	Para aceptar el entregable es necesario que el diseño del proceso permita alcanzar de forma teórica la capacidad de producción esperada para cubrir la demanda total del mercado.	Diseños validados y firmados	OB1-OB2-OB3-OB4

Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.1.4	Memoria técnica del proyecto	INT5	La memoria técnica debe presentarse de manera formal en un documento impreso y anillado que contará con las firmas de los gerentes de producción y mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del gerente de producción y mantenimiento respecto a características técnicas y capacidades esperadas del proceso, siendo la constancia formal su firma en el documento.	Memoria técnica del proyecto firmada	OB1-OB2-OB3-OB4
1.2.1.1.	Vigas	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas	Debe contar con acta de	OB1-OB2-OB3-OB4

			definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.			validaciones finales del área de mantenimiento.	recepción del trabajo.	
Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.2.1.2.	Bases	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.2.1.3.	Columnas	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Media	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4

Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.2.1.4.	Plataformas	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Media	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.2.2.1.	Cableado	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Propio	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contarse con la orden de trabajo y recepción firmada.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.2.2.2.	Instalaciones eléctricas	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria	Propio	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del	Debe contarse con la orden de trabajo y	OB1-OB2-OB3-OB4

			técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.			área de mantenimiento.	recepción firmada.	
Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.2.2.3.	Iluminación	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Propio	Baja	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contarse con la orden de trabajo y recepción firmada.	OB1-OB2- OB3-OB4
1.2.2.4.	Tableros eléctricos	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Propio	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contarse con la orden de trabajo y recepción firmada.	OB1-OB2- OB3-OB4

Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.2.2.5.	Tableros de control	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.3.1	Sistema de tuberías	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.3.2	Sistema de aire	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del	Debe contar con acta de recepción del	OB1-OB2-OB3-OB4

			técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.			área de mantenimiento.	trabajo.	
Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.3.3	Sistema de vapor	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.3.4	Sistema de intercambio de calor	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4

Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.3.5	Sistema de intercambio de masa	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.3.6	Sistema de Bombeo	INT5	Emplear el diseño y especificaciones técnicas definidos en la memoria técnica, planos y ser revisado por el área de mantenimiento.	Externo	Alta	El entregable se aprobará si cuenta con las respectivas validaciones finales del área de mantenimiento.	Debe contar con acta de recepción del trabajo.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.4.2.1.	Procedimiento de Arranque	INT6	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de	Externo	Medio	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el	Registro de capacitaciones.	OB1-OB2-OB3-OB4

			un documento con el paso a paso del proceso y evaluación a los participantes.			conocimiento del procedimiento de forma clara.		
Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.4.2.2.	Procedimiento de control de parámetros	INT6	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de un documento con el paso a paso del proceso y evaluación a los participantes.	Externo	Medio	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.	Registro de capacitaciones.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.4.2.3.	Procedimiento de paradas	INT6	Debe considerar material didáctico para los participantes de la capacitación, la entrega de un documento con el paso a	Externo	Medio	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del	Registro de capacitaciones.	OB1-OB2-OB3-OB4

			paso del proceso y evaluación a los participantes.			procedimiento de forma clara.		
Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.4.3.1.	Arranque	INT4	Las capacitaciones en piso del arranque del equipo se deben hacer con el acompañamiento de los proveedores involucrados y haciendo principal énfasis en la práctica de los operadores de la línea.	Propio	Alta	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.	Registro de capacitaciones.	OB1-OB2-OB3-OB4
1.4.3.2.	Control de Operaciones	INT4	Las capacitaciones en piso del arranque del equipo se deben hacer con el acompañamiento	Propio	Alta	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el	Registro de capacitaciones.	OB1-OB2-OB3-OB4

			de los proveedores involucrados y haciendo principal énfasis en la práctica de los operadores de la línea.			conocimiento del procedimiento de forma clara.		
Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.4.3.3.	Paradas	INT4	Las capacitaciones en piso del arranque del equipo se deben hacer con el acompañamiento de los proveedores involucrados y haciendo principal énfasis en la práctica de los operadores de la línea.	Propio	Alta	El entregable se aceptará si al menos el 80% de los participantes cuenta con el conocimiento del procedimiento de forma clara.	Registro de capacitaciones.	OB1-OB2-OB3-OB4

Código EDT	Entregable	Requerido por	Descripción del Requisito	Tipo (Propio/ Externo)	Prioridad (Alta/Media/Baja)	Criterio de Aceptación	Método de validación	Objetivo
1.5.1	Puesta en marcha	INT4	Los equipos y sistemas deben arrancar de forma adecuada por los operadores de producción con la supervisión del proveedor.	Externo	Alta	Para aceptar este entregable el Gerente de producción y el jefe de mantenimiento deben realizar una corrida de producción inicial y documentar mediante un informe la puesta en marcha	Informe de puesta en marcha del sistema	OB1-OB2-OB3-OB4
1.5.2	Seguimiento	INT4	Al finalizar el periodo de seguimiento la línea debe operar de forma correcta.	Externo	Alta	Sistemas y equipos funcionales y operando correctamente luego de los 30 días.	Informe de finalización del seguimiento del proyecto y cierre.	OB1-OB2-OB3-OB4

Fuente: Elaboración propia

4.4. Gestión del Cronograma

La gestión del tiempo considera las definiciones y procesos necesarios para poder realizar la estimación de los recursos del proyecto y definir los parámetros de control referenciales de cronograma sobre los cuales se comparará su desempeño a lo largo de la ejecución del proyecto.

4.4.1. Plan de Gestión del Cronograma

Tabla 89

Plan de gestión del cronograma

Plan de Gestión del Cronograma	
Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Metodología del Cronograma	
El cronograma del proyecto se elaborará tomando en cuenta como punto de partida el alcance definido del proyecto, EDT y diccionario EDT en donde se muestran el detalle de cada paquete de trabajo definido para cada una de las etapas del proyecto. Cada paquete de trabajo se detallará según las tareas necesarias para poder elaborar el entregable, llegando a un nivel de detalle que permita controlar de forma adecuada los avances del proyecto.	
Herramientas del Cronograma	
El cronograma de trabajo se realizará tomando en cuenta como única herramienta Microsoft Project 2013 siguiendo la metodología descrita.	

Definición de Actividades

Las actividades del cronograma se definirán tomando en cuenta como punto de partida los paquetes de trabajo del EDT y tomando en cuenta las siguientes reglas:

1. Se detallarán las actividades necesarias para poder elaborar cada uno de los entregables descritos en el EDT.
2. El nivel de detalle de las actividades a realizar será definido por la facilidad al asignar el tiempo de duración y recursos.
3. Las actividades deben estar escritas inicialmente con un verbo en infinitivo que permita describir de mejor manera el trabajo a realizar y deben contar con la información descrita a continuación:
 - ID de la actividad: Id del Paquete EDT + Secuencial dentro del paquete de trabajo.
 - Nombre de la actividad.
 - Responsable de la actividad.
 - Actividad predecesora según la secuencia lógica.
 - Recursos empleados en la actividad (Humanos, consumibles, no consumibles)
 - Restricciones
 - Supuesto
4. El resultado del proceso de estimación de actividades es una parte de la “Matriz de estimación y secuenciamiento de actividades”.

Proceso de Secuenciamiento de Actividades

Para el secuenciamiento de las actividades se tomará en cuenta la lógica del trabajo a realizar basado en el juicio de expertos que previamente han realizado proyectos similares. Se incluirán lógicas entre

las actividades del proyecto, clasificadas según su dependencia con el objetivo de alimentar la “Matriz de estimación y secuenciamiento de actividades”.

Proceso de Estimación de Recursos de Actividades

Crear la matriz de estimación de recursos que contara con los siguientes puntos:

- ID EDT.
- ID de la actividad.
- Recursos a emplear y sus descripciones:
 - Tipo: Personal, Material/Consumible, Maquinaria/ No consumible.
 - Nombre del recurso
 - Trabajo en Horas-hombre o cantidad
 - Duración del trabajo en Horas (En caso de Personal)
 - % del tiempo dedicado a la actividad (En caso de Personal)
 - Supuestos de las estimaciones realizadas
 - Fórmula para el cálculo de la estimación del recurso
 - Costo por unidad
 - Costo total del uso del recurso
- Duración inicial.
- Riesgos asociados al uso de los recursos.
- Probabilidad de ocurrencia (1: Poco probable- 2: Probable - 3: Muy probable)
- Impacto al proyecto (1: Poco probable- 2: Probable - 3: Muy probable)
- Nivel de Riesgo: Probabilidad de ocurrencia por impacto. (1-3: Bajo, 4-6: Medio, 7-9: Alto)
- Reserva de contingencia dependiendo del nivel de riesgo – tiempo:
 - Bajo: +5% del tiempo de la actividad.
 - Medio: +8% del tiempo de la actividad.
 - Alto: +10% del tiempo de la actividad.

- Duración de la actividad (Duración inicial + Reserva de contingencia).
- Umbral de desviación aceptable antes de realizar el proceso de gestión de cambio (% de tiempo desfasado).

Proceso de Estimación de Duración de Actividades

Una vez realizadas la “Matriz de estimación y secuenciamiento de actividades” y la “Matriz de estimación de recursos y duraciones”, se considera para la estimación de la duración de las actividades del proyecto se debe seguir el proceso descrito a continuación:

1. Emplear los métodos de estimación dependiendo de la disponibilidad de datos de proyectos anteriores y juicio de expertos siguiendo el orden descrito a continuación:
 - Paramétrica
 - Análoga
 - Estimación BETA
2. Realizar reunión con el proveedor definido y el equipo del proyecto, con el fin de tener una visión general de los tiempos y recursos considerando la siguiente información para cada tipo de recurso posible:
 - Tipo Personal
 - Nombre del recurso
 - Trabajo en horas-hombre
 - % de tiempo dedicado a la actividad
 - Duración total de la actividad
 - Tipo consumible
 - Nombre del recurso
 - Cantidad

- Soporte de estimaciones
- Fórmula de cálculo
- Tipo No consumible
 - Nombre del recurso
 - Cantidad
 - Soporte de estimaciones
 - Fórmula de cálculo

3. Llenar la matriz de estimación de recursos y duración con el objetivo de tener la Duración y Duración total generada por el juicio de expertos.
4. Presentar un diagrama de red que permita evidenciar la ruta crítica del proyecto.

Nivel de Exactitud

Nivel de exactitud para el cumplimiento de las actividades en un 90%.

Unidades de Medida

Trabajo	Días de Trabajo
Material	
Costo	

Umbrales de Control

Desvío permisible de +/- 10%

Formatos y Reportes del Cronograma

Formato	Frecuencia
Plan de Gestión del Cronograma	Al iniciar el proyecto
Informe	Semanal

Desarrollo del Cronograma

Para el desarrollo del cronograma el director del proyecto deberá:

1. Ingresar a MS Project.
2. Listar los entregables descritos en el EDT siguiendo el orden con sus respectivas actividades.
3. Colocar la secuencia lógica de las actividades colocadas.
4. Colocar en la hoja de recursos la lista de recursos a emplear en el proyecto con sus respectivos tipos (trabajo, material, costo).
5. asignar los recursos a las actividades del proyecto.
6. ingresar el tiempo de duración de las actividades definiendo el tiempo en días para cada tarea.
7. Presentar al patrocinador del proyecto para su aprobación final y definición de la línea base del cronograma.

Monitoreo y Control del Cronograma

Para el monitoreo y control del cronograma se realizará un reporte semanal que permitirá presentar posibles desfases del proyecto y tomar acciones dependiendo de los escenarios posibles.

1. El director del proyecto será el responsable de actualizar la información del cronograma de trabajo.
2. El director del proyecto será el responsable de enviar la información de avance del cronograma de trabajo a los interesados que corresponda y la misma será revisada en las reuniones semanales del proyecto.
3. La información a presentar será la siguiente:
 - Situación Actual del Proyecto
 - Información de la línea base del alcance: alcance real vs. Planificado.
 - Información de la línea base del tiempo: SV, SPI.
 - Avance del Proyecto

- % Planificado vs. %Actual
- Cronograma ganado
- CV y CPI del periodo
- Pronostico del proyecto
 - Fecha de término planificada vs. Fecha de término pronosticada

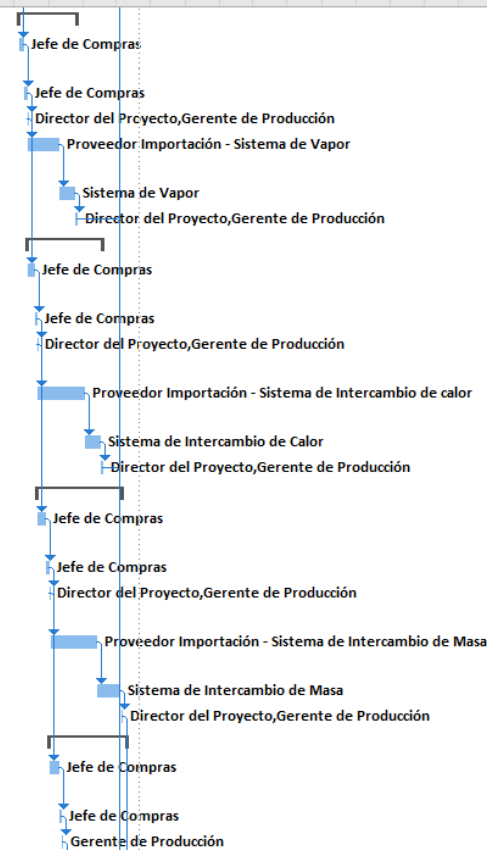
Considerando que para cualquier cambio posible de la línea base del proyecto se deberá realizar el proceso general de gestión del cambio.

Fuente: Elaboración propia.

EDT	Mc de tar	Nombre de tarea	Duración	Costo	Fin	Comienzo	Nor	2021				2022				2023				2024				2025			
								T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3
1.2.1.1.4		Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal	2 días	\$704.00	vie 25/06/21	jue 24/06/21	Dir Ger					Director del Proyecto, Gerente de Producción, Jefe de Mantenimiento															
1.2.1.2		▸ Bases	24 días	\$130,000.00	vie 02/07/21	mar 01/06/21																					
1.2.1.2.1		Realizar cotizaciones de trabajos en base tomando en cuenta los planos	5 días	\$100.00	lun 07/06/21	mar 01/06/21	Me																				
1.2.1.2.2		Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en bas	2 días	\$40.00	mié 09/06/21	mar 08/06/21	Me																				
1.2.1.2.3		Realizar trabajos de obra civil en las bases del área de la línea de producción	15 días	\$129,156.00	mié 30/06/21	jue 10/06/21	Pro																				
1.2.1.2.4		Revisar el trabajo realizado en las bases y aprobar la entrega formal	2 días	\$704.00	vie 02/07/21	jue 01/07/21	Dir Ger																				
1.2.1.3		▸ Columnas	27 días	\$100,000.00	mié 07/07/21	mar 01/06/21																					
1.2.1.3.1		Realizar cotizaciones de trabajos en columnas tomando en cuenta los planos	5 días	\$360.00	lun 07/06/21	mar 01/06/21	Jef																				
1.2.1.3.2		Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en columnas	5 días	\$360.00	lun 14/06/21	mar 08/06/21	Jef																				
1.2.1.3.3		Realizar trabajos de obra civil en las columnas del área de la línea de producción	15 días	\$98,576.00	lun 05/07/21	mar 15/06/21	Pro																				
1.2.1.3.4		Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal	2 días	\$704.00	mié 07/07/21	mar 06/07/21	Dir Ger																				
1.2.1.4		▸ Plataformas	19 días	\$50,000.00	jue 29/07/21	lun 05/07/21																					
1.2.1.4.1		Realizar cotizaciones de trabajos en plataformas tomando en cuenta los planos	5 días	\$200.00	vie 09/07/21	lun 05/07/21	Asi:																				
1.2.1.4.2		Seleccionar a proveedor para plataformas de obra civil en columnas	2 días	\$80.00	mar 13/07/21	lun 12/07/21	Asi:																				
1.2.1.4.3		Realizar trabajos de obra civil en las plataformas del área de la línea de producción	10 días	\$49,016.00	mar 27/07/21	mié 14/07/21	Pro Plai																				
1.2.1.4.4		Revisar el trabajo realizado en las plataformas y aprobar la entrega formal	2 días	\$704.00	jue 29/07/21	mié 28/07/21	Dir Ger																				
1.2.1.5		Entrega de trabajos en vigas, bases, columnas y plataformas	0 días	\$0.00	jue 29/07/21	jue 29/07/21																					
1.2.2		▸ Trabajos Eléctricos	27 días	\$200,000.00	lun 06/09/21	vie 30/07/21																					
1.2.2.1		▸ Cableado	17 días	\$30,000.00	lun 23/08/21	vie 30/07/21																					
1.2.2.1.1		Realizar trabajos de cableado de la línea	15 días	\$29,856.00	jue 19/08/21	vie 30/07/21	Elé																				
1.2.2.1.2		Revisar el trabajo realizado para el cableado de la línea	2 días	\$144.00	lun 23/08/21	vie 20/08/21	Jef																				
1.2.2.2		▸ Instalaciones eléctricas	22 días	\$40,000.00	lun 30/08/21	vie 30/07/21																					

									2021		2022				2023				2024				2025					
EDT	Mc de tar	Nombre de tarea	Duración	Costo	Fin	Comienzo	Nor	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1.2.2.2.1		Realizar trabajos de instalaciones eléctricas de la línea	20 días	\$39,856.00	jue 26/08/21	vie 30/07/21	Eléctrico 2,						Eléctrico 2,Suministros Instalaciones Eléctricas															
1.2.2.2.2		Revisar el trabajo realizado de instalaciones eléctricas de la línea y aprobar la entrega formal	2 días	\$144.00	lun 30/08/21	vie 27/08/21	Jefe de Mantenimiento						Jefe de Mantenimiento															
1.2.2.3		Iluminación	7 días	\$15,000.00	lun 09/08/21	vie 30/07/21																						
1.2.2.3.1		Realizar trabajos de instalación de sistema de iluminación	5 días	\$14,720.00	jue 05/08/21	vie 30/07/21	Eléctrico 3,						Eléctrico 3,Suministros Iluminación															
1.2.2.3.2		Revisar el trabajo realizado para la iluminación y aprobar la entrega formal	2 días	\$280.00	lun 09/08/21	vie 06/08/21	Gerente de Producción						Gerente de Producción															
1.2.2.4		Tableros eléctricos	17 días	\$65,000.00	lun 23/08/21	vie 30/07/21																						
1.2.2.4.1		Realizar trabajos de instalación de tableros eléctricos	15 días	\$64,720.00	jue 19/08/21	vie 30/07/21	Eléctrico 4,						Eléctrico 4,Tableros Eléctricos y Suministros															
1.2.2.4.2		Revisar el trabajo de instalación de tableros eléctricos	2 días	\$280.00	lun 23/08/21	vie 20/08/21	Gerente de Producción						Gerente de Producción															
1.2.2.5		Tableros de control	27 días	\$50,000.00	lun 06/09/21	vie 30/07/21																						
1.2.2.5.1		Realizar trabajos de instalación de tableros de control	25 días	\$49,856.00	jue 02/09/21	vie 30/07/21	Proveedor - Control Industrial,Tableros de Control y Suministros						Proveedor - Control Industrial,Tableros de Control y Suministros															
1.2.2.5.2		Revisar el trabajo de instalación de tableros de control	2 días	\$144.00	lun 06/09/21	vie 03/09/21	Jefe de Mantenimiento						Jefe de Mantenimiento															
1.2.2.6		Entrega de trabajos electricos de la linea y complementarios	0 días	\$0.00	lun 30/08/21	lun 30/08/21	30/08						30/08															
1.2.3		Infraestructura adecuada para instalación	0 días	\$0.00	lun 30/08/21	lun 30/08/21	30/08						30/08															
1.3		Adquisición e instalación de equipos y suministros	239 días	\$3,200,000.00	vie 29/04/22	mar 01/06/21																						
1.3.1		Sistema de tuberías	111 días	\$570,000.00	mar 02/11/21	mar 01/06/21																						
1.3.1.1		Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de tuberías	10 días	\$600.00	lun 14/06/21	mar 01/06/21	Jefe de Compras						Jefe de Compras															
1.3.1.2		Presentar análisis técnico de propuestas	5 días	\$300.00	lun 21/06/21	mar 15/06/21	Jefe de Compras						Jefe de Compras															
1.3.1.3		Seleccionar a proveedores para el sistema de tuberías	1 día	\$280.00	mar 22/06/21	mar 22/06/21	Director del Proyecto,Gerente de Producción						Director del Proyecto,Gerente de Producción															
1.3.1.4		Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de tuberías	60 días	\$231,420.00	mar 14/09/21	mié 23/06/21	Proveedor Importación - Sistema de Tuberías						Proveedor Importación - Sistema de Tuberías															
1.3.1.5		Realizar la instalación del sistema de tuberías	30 días	\$336,000.00	mar 26/10/21	mié 15/09/21	Sistema de Tuberías						Sistema de Tuberías															
1.3.1.6		Revisar el sistema de tuberías y aprobar	5 días	\$1,400.00	mar 02/11/21	mié 27/10/21	Director del Proyecto,Gerente de Producción						Director del Proyecto,Gerente de Producción															
1.3.2		Sistema de aire	111 días	\$480,000.00	mar 23/11/21	mar 22/06/21																						
1.3.2.1		Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de aire	10 días	\$600.00	lun 05/07/21	mar 22/06/21	Jefe de Compras						Jefe de Compras															
1.3.2.2		Presentar análisis técnico de propuestas	5 días	\$300.00	lun 12/07/21	mar 06/07/21	Jefe de Compras						Jefe de Compras															
1.3.2.3		Seleccionar a proveedores para el sistema de aire	1 día	\$280.00	mar 13/07/21	mar 13/07/21	Director del Proyecto,Gerente de Producción						Director del Proyecto,Gerente de Producción															
1.3.2.4		Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de aire	60 días	\$176,120.00	mar 05/10/21	mié 14/07/21	Proveedor Importación - Sistema de Aire						Proveedor Importación - Sistema de Aire															
1.3.2.5		Realizar la instalación del sistema de aire	30 días	\$302,000.00	mar 16/11/21	mié 06/10/21	Sistema de Aire						Sistema de Aire															
1.3.2.6		Revisar el sistema de aire y aprobar	5 días	\$700.00	mar 23/11/21	mié 17/11/21	Director del Proyecto						Director del Proyecto															

EDT	Mc de tar	Nombre de tarea	Duración	Costo	Fin	Comienzo	2021				2022				2023				2024				2025																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1.3.3		⚡ Sistema de vapor	111 días	\$530,000.00	mar 14/12/21	mar 13/07/21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</



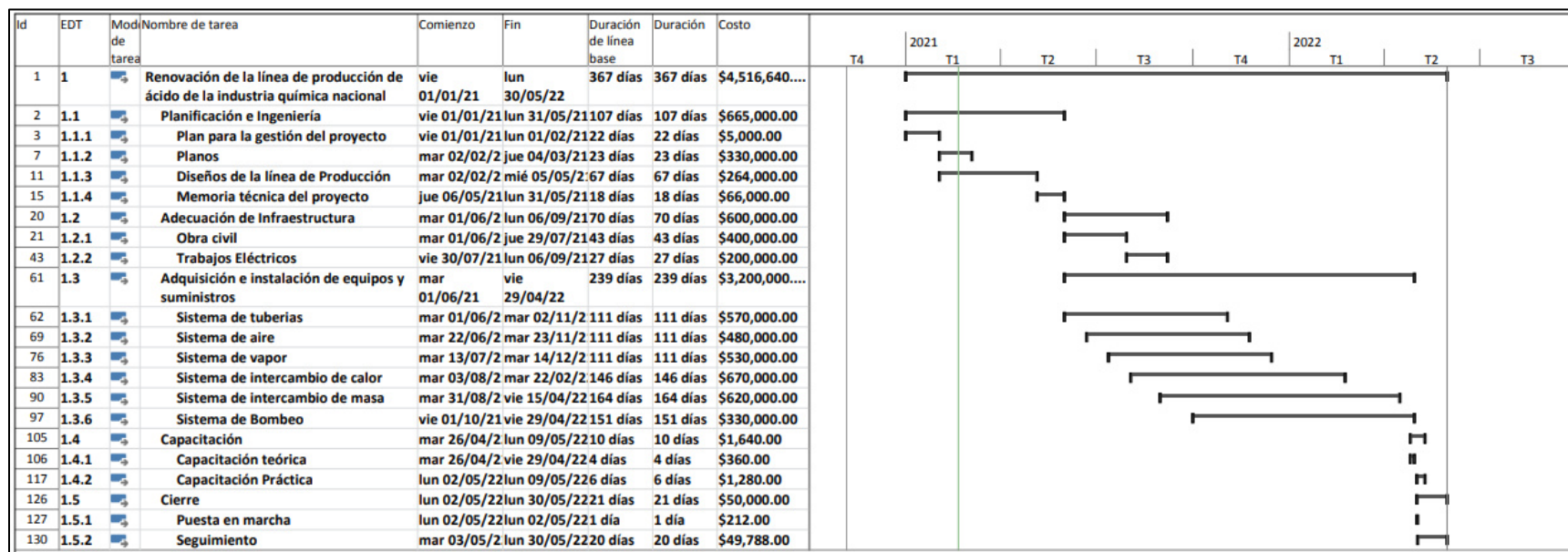
[illegible][illegible]

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. Línea Base del Cronograma del Proyecto

Figura 18

Línea base del cronograma del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

4.4.4. Listado de Actividades e Hitos y Secuenciamiento

Tabla 90

Listado de actividades e hitos

Código EDT	Fase	Código EDT	Paquete de Trabajo	Código Tarea/Subtarea	Tarea/Subtarea	Descripción de Actividad/ Hito	Dependencias
1.1	Planificación e Ingeniería	1.1.1	Plan para la gestión del proyecto	1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	Levantar toda la información necesaria para los planes de dirección del proyecto, esto incluye el plan de gestión de interesados, alcance, integración, cronograma, presupuesto, calidad, recurso, comunicación, riesgos y adquisiciones	
				1.1.1.2	Documentar planes de proyectos	Documentar los planes de dirección del proyecto, esto incluye el plan de gestión de interesados, alcance, integración,	1.1.1.1

						cronograma, presupuesto, calidad, recurso, comunicación, riesgos y adquisiciones	
				1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados	Presentar los planes de dirección del proyecto al patrocinador del proyecto para el inicio de las actividades.	1.1.1.2
		1.1.2	Planos	1.1.2.1	Levantar medidas iniciales del área de la planta	Realizar todo el proceso de medición del espacio en que se ubicará la línea de producción considerando tres dimensiones.	1.1.1.3
				1.1.2.2	Dibujar plano propuesto de la línea de producción en la planta	Realizar el dibujo de los planos de la línea de producción considerando las medidas tomadas y definiendo la ubicación de todos los equipos.	1.1.2.1
				1.1.2.3	Solicitar la aprobación final del plano de la nueva línea en la planta	Presentar los planos a la dirección del proyecto, gerente de producción y jefe de mantenimiento para su aprobación	1.1.2.2

				1.1.3.1	Levantar las necesidades técnicas de la línea con los interesados	Entrevistar a los interesados del proyecto para entender las necesidades a nivel de capacidades de producción considerando el número de personas a emplear en el proceso y los equipos necesarios.	1.1.1.3
		1.1.3	Diseños de la línea de Producción	1.1.3.2	Elaborar el diseño de la línea de producción según las necesidades técnicas levantadas.	Elaborar los diseños específicos de los equipos a emplear en el proceso de producción que permitan alcanzar las necesidades técnicas planteadas.	1.1.3.1
				1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción	Presentar el diseño del proceso con especificaciones técnicas al director del proyecto y gerente de producción para conseguir la aprobación final del diseño.	1.1.3.2
		1.1.4		1.1.4.1	Recopilar información técnica del proyecto	Recopilar el detalle técnico de los equipos, junto con sus dimensiones y	1.1.2.3,1.1.3.3

						consideraciones especiales al momento de la instalación.	
			Memoria técnica del proyecto	1.1.4.2	Documentar información técnica recopilada	Documentar la información recopilada en un solo archivo que permita ser impreso y entregado a interesados clave del proyecto.	1.1.4.1
				1.1.4.3	Entregar formalmente la información al área de mantenimiento y producción	Entregar el documento impreso con la memoria técnica del proyecto al gerente de producción y jefe de mantenimiento.	1.1.4.2
		1.1.5		1.1.5	Entrega de planes de gestión de proyectos, planos, diseño y memoria técnica	Hito del proyecto que considera la entrega definitiva de los planes de gestipón del proyecto, planos, diseños de la línea y memoria técnica.	1.1.4.3,1.1.1.3, 1.1.2.3,1.1.3.3
1.2	Adecuación	1.2.1.1	Vigas	1.2.1.1.1	Realizar cotizaciones de trabajos en vigas	Conseguir un total de tres cotizaciones de proveedores para tomar una decisión de la	1.1.5

	de Infraestructura				tomando en cuenta los planos	adjudicación del trabajo a realizar en las vigas.	
				1.2.1.1.2	Seleccionar a proveedor para trabajos en vigas	Tomar una decisión respecto al proveedor que realizará los trabajos de construcción de vigas.	1.2.1.1.1
				1.2.1.1.3	Realizar trabajos de modificaciones y montaje de vigas	Ejecutar el trabajo de construcción de vigas tomando en cuenta los diseños previamente establecidos.	1.2.1.1.2
				1.2.1.1.4	Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal	Revisar y aprobar el trabajo realizado por el proveedor seleccionado.	1.2.1.1.3
		1.2.1.2	Bases	1.2.1.2.1	Realizar cotizaciones de trabajos en base tomando en cuenta los planos	Conseguir un total de tres cotizaciones de proveedores para tomar una decisión de la adjudicación del trabajo a realizar en las bases.	1.1.5

				1.2.1.2.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en bases	Tomar una decisión respecto al proveedor que realizará los trabajos de construcción de bases.	1.2.1.2.1
				1.2.1.2.3	Realizar trabajos de obra civil en las bases del área de la línea de producción	Ejecutar el trabajo de construcción de bases tomando en cuenta los diseños previamente establecidos.	1.2.1.2.2
				1.2.1.2.4	Revisar el trabajo realizado en las bases y aprobar la entrega formal	Revisar y aprobar el trabajo realizado por el proveedor seleccionado.	1.2.1.2.3
	1.2.1.3	Columnas		1.2.1.3.1	Realizar cotizaciones de trabajos en columnas tomando en cuenta los planos	Conseguir un total de tres cotizaciones de proveedores para tomar una decisión de la adjudicación del trabajo a realizar en las columnas.	1.1.5

				1.2.1.3.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en columnas	Tomar una decisión respecto al proveedor que realizará los trabajos de construcción de columnas.	1.2.1.3.1
				1.2.1.3.3	Realizar trabajos de obra civil en las columnas del área de la línea de producción	Ejecutar el trabajo de construcción de columnas tomando en cuenta los diseños previamente establecidos.	1.2.1.3.2
				1.2.1.3.4	Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal	Revisar y aprobar el trabajo realizado por el proveedor seleccionado.	1.2.1.3.3
		1.2.1.4	Plataformas	1.2.1.4.1	Realizar cotizaciones de trabajos en plataformas tomando en cuenta los planos	Conseguir un total de tres cotizaciones de proveedores para tomar una decisión de la adjudicación del trabajo a realizar en las plataformas.	1.2.1.2.4

				1.2.1.4.2	Seleccionar a proveedor para plataformas de obra civil en columnas	Tomar una decisión respecto al proveedor que realizará los trabajos de construcción de plataformas de los equipos a instalar.	1.2.1.4.1
				1.2.1.4.3	Realizar trabajos de obra civil en las plataformas del área de la línea de producción	Ejecutar el trabajo de construcción de plataformas tomando en cuenta los diseños previamente establecidos.	1.2.1.4.2
				1.2.1.4.4	Revisar el trabajo realizado en las plataformas y aprobar la entrega formal	Revisar y aprobar el trabajo realizado por el proveedor seleccionado.	1.2.1.4.3
		1.2.1.5			Entrega de trabajos en vigas, bases, columnas y plataformas	Hito del proyecto que considera la entrega definitiva de la obra civil y contrucciones de adecuación realizadas.	1.2.1.1.4,1.2.1.2.4,1.2.1.3.4,1.2.1.4.4
		1.2.2.1	Cableado	1.2.2.1.1	Realizar trabajos de cableado de la línea	Realizar las instalaciones de las líneas de cables de poder necesarias para la	1.2.1.5

						alimentación de energía eléctrica a la línea	
				1.2.2.1.2	Revisar el trabajo realizado para el cableado de la línea	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.2.2.1.1
		1.2.2.2	Instalaciones eléctricas	1.2.2.2.1	Realizar trabajos de instalaciones eléctricas de la línea	Realizar las instalaciones eléctricas de los puntos de energía y acometidas desde las fuentes de poder de la planta hacia la línea de producción.	1.2.1.5
				1.2.2.2.2	Revisar el trabajo realizado de instalaciones eléctricas de la línea y aprobar la entrega formal	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.2.2.2.1

		1.2.2.3	Iluminación	1.2.2.3.1	Realizar trabajos de instalación de sistema de iluminación	Realizar las instalaciones de las luminarias y cableado necesario para el área de trabajo de la línea de producción.	1.2.1.5
				1.2.2.3.2	Revisar el trabajo realizado para la iluminación y aprobar la entrega formal	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solitidas en la memoria técnica.	1.2.2.3.1
		1.2.2.4	Tableros eléctricos	1.2.2.4.1	Realizar trabajos de instalación de tableros eléctricos	Realizar las instalaciones de los tableros de potencia necesarios para alimentación de energía eléctrica de los equipos de la línea de producción.	1.2.1.5
				1.2.2.4.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros eléctricos	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solitidas en la memoria técnica.	1.2.2.4.1

		1.2.2.5	Tableros de control	1.2.2.5.1	Realizar trabajos de instalación de tableros de control	Realizar las instalaciones de los tableros de control necesarios para la operación de los equipos de la línea de producción.	1.2.1.5
				1.2.2.5.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros de control	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.2.2.5.1
		1.2.2.6			Entrega de trabajos electricos de la linea y complementarios	Hito del proyecto que considera la entrega de los trabajos eléctricos necesarios para la línea de producción.	1.2.2.1.2,1.2.2.2,1.2.2.3.2,1.2.2.4.2
		1.2.3			Infraestructura adecuada para instalación	Hito del proyecto que considera la entrega definitiva de los trabajos de obra civil y eléctricos necesarios para el funcionamiento de la línea de producción.	1.2.1.5,1.2.2.6
1.3	Adquisición e instalación	1.3.1	Sistema de tuberías	1.3.1.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros	Realizar los procesos necesarios para contactar el mínimo de proveedores y solicitar propuestas formales para la	1.1.5

	de equipos y suministros				para el sistema de tuberías	compra llave en mano del sistema de tuberías de la línea de producción.	
				1.3.1.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Realizar la presentación del análisis de las propuestas obtenidas para toma de decisiones.	1.3.1.1
				1.3.1.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de tuberías	Revisar la información presentada por el departamento de ventas y emplearla para tomar una decisión del proveedor a escoger.	1.3.1.2
				1.3.1.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de tuberías	Gestionar el proceso de importación del sistema y subsistemas hasta que se encuentre en la planta de producción.	1.3.1.3

				1.3.1.5	Realizar la instalación del sistema de tuberías	Realizar todos los trabajos de instalación del sistema de tuberías por parte del proveedor.	1.3.1.4
				1.3.1.6	Revisar el sistema de tuberías y aprobar	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.3.1.5
		1.3.2	Sistema de aire	1.3.2.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de aire	Realizar los procesos necesarios para contactar el mínimo de proveedores y solicitar propuestas formales para la compra llave en mano del sistema de aire de la línea de producción.	1.3.1.2
				1.3.2.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Realizar la presentación del análisis de las propuestas obtenidas para toma de decisiones.	1.3.2.1

				1.3.2.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de aire	Revisar la información presentada por el departamento de ventas y emplearla para tomar una decisión del proveedor a escoger.	1.3.2.2
				1.3.2.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de aire	Gestionar el proceso de importación del sistema y subsistemas hasta que se encuentre en la planta de producción.	1.3.2.3
				1.3.2.5	Realizar la instalación del sistema de aire	Realizar todos los trabajos de instalación del sistema de aire por parte del proveedor.	1.3.2.4
				1.3.2.6	Revisar el sistema de aire y aprobar	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.3.2.5
		1.3.3	Sistema de vapor	1.3.3.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de vapor	Realizar los procesos necesarios para contactar el mínimo de proveedores y solicitar propuestas formales para la	1.3.2.2

						compra llave en mano del sistema de vapor de la línea de producción.	
				1.3.3.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Realizar la presentación del análisis de las propuestas obtenidas para toma de decisiones.	1.3.3.1
				1.3.3.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de vapor	Revisar la información presentada por el departamento de ventas y emplearla para tomar una decisión del proveedor a escoger.	1.3.3.2
				1.3.3.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de vapor	Gestionar el proceso de importación del sistema y subsistemas hasta que se encuentre en la planta de producción.	1.3.3.3
				1.3.3.5	Realizar la instalación del sistema de vapor	Realizar todos los trabajos de instalación del sistema de vapor por parte del proveedor.	1.3.3.4

				1.3.3.6	Revisar el sistema de vapor y aprobar	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.3.3.5
		1.3.4	Sistema de intercambio de calor	1.3.4.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	Realizar los procesos necesarios para contactar el mínimo de proveedores y solicitar propuestas formales para la compra llave en mano del sistema de intercambio de calor de la línea de producción.	1.3.3.2
				1.3.4.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Realizar la presentación del análisis de las propuestas obtenidas para toma de decisiones.	1.3.4.1
				1.3.4.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de calor	Revisar la información presentada por el departamento de ventas y emplearla para tomar una decisión del proveedor a escoger.	1.3.4.2

				1.3.4.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	Gestionar el proceso de importación del sistema y subsistemas hasta que se encuentre en la planta de producción.	1.3.4.3
				1.3.4.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de calor	Realizar todos los trabajos de instalación del sistema de intercambio de calor por parte del proveedor.	1.3.4.4
				1.3.4.6	Revisar el sistema de intercambio de calor y aprobar	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.3.4.5
		1.3.5	Sistema de intercambio de masa	1.3.5.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	Realizar los procesos necesarios para contactar el mínimo de proveedores y solicitar propuestas formales para la compra llave en mano del sistema de	1.3.4.2

						intercambio de masa de la línea de producción.	
				1.3.5.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Realizar la presentación del análisis de las propuestas obtenidas para toma de decisiones.	1.3.5.1
				1.3.5.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de masa	Revisar la información presentada por el departamento de ventas y emplearla para tomar una decisión del proveedor a escoger.	1.3.5.2
				1.3.5.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	Gestionar el proceso de importación del sistema y subsistemas hasta que se encuentre en la planta de producción.	1.3.5.3

				1.3.5.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de masa	Realizar todos los trabajos de instalación del sistema de intercambio de masa por parte del proveedor.	1.3.5.4
				1.3.5.6	Revisar el sistema de intercambio de masa y aprobar	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.3.5.5
		1.3.6	Sistema de Bombeo	1.3.6.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de bombeo	Realizar los procesos necesarios para contactar el mínimo de proveedores y solicitar propuestas formales para la compra llave en mano del sistema de bombeo de la línea de producción.	1.3.5.2
				1.3.6.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Realizar la presentación del análisis de las propuestas obtenidas para toma de decisiones.	1.3.6.1

				1.3.6.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de bombeo	Revisar la información presentada por el departamento de ventas y emplearla para tomar una decisión del proveedor a escoger.	1.3.6.2
				1.3.6.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de bombeo	Gestionar el proceso de importación del sistema y subsistemas hasta que se encuentre en la planta de producción.	1.3.6.3
				1.3.6.5	Realizar la instalación del sistema de bombeo	Realizar todos los trabajos de instalación del sistema de bombeo por parte del proveedor.	1.3.6.4
				1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar	Verificar que el trabajo ejecutado cumpla con las especificaciones técnicas solicitadas en la memoria técnica.	1.3.6.5

		1.3.7			Equipos instalados y listos para operación		1.3.1.6,1.3.2.6, 1.3.3.6,1.3.4.6, 1.3.5.6,1.3.6.6
1.4	Capacitación	1.4.1.1	Procedimiento de arranque	1.4.1.1.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de arranque de la línea	Capacitación interna por parte del gerente de producción sobre la parte teórica del procedimiento de arranque de la línea de producción.	1.3.7[FC-4 días]
				1.4.1.1.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Evaluación a los operarios realizada por talento humano para medir el entendimiento de la capacitación	1.4.1.1.1
		1.4.1.2	Procedimiento de control de parámetros	1.4.1.2.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de control de parámetros de trabajo de la línea	Capacitación interna por parte del gerente de producción sobre la parte teórica del procedimiento de control de parámetros de la línea de producción.	1.4.1.1.1

				1.4.1.2.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Evaluación a los operarios realizada por talento humano para medir el entendimiento de la capacitación	1.4.1.2.1
		1.4.1.3	Procedimiento de paradas	1.4.1.3.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de paradas de la línea	Capacitación interna por parte del gerente de producción sobre la parte teórica del procedimiento de paradas de la línea de producción.	1.4.1.2.1
				1.4.1.3.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Evaluación a los operarios realizada por talento humano para medir el entendimiento de la capacitación	1.4.1.3.1
		1.4.1.4			Cierre de capacitaciones teóricas de los procedimientos de la línea de producción	Hito de la finalización de las capacitaciones teóricas a los operarios de la línea de producción.	1.4.1.1.2,1.4.1.2.2,1.4.1.3.2

		1.4.2.1	Arranque	1.4.2.1.1	Realizar la capacitación práctica de arranque de la línea	Capacitación interna por parte del gerente de producción realizada en el piso de la línea de producción sobre procedimiento de arranque de la línea de producción.	1.4.1.4
		1.4.2.2	Control Operacional	1.4.2.2.1	Realizar la capacitación práctica de control operacional de la línea	Capacitación interna por parte del gerente de producción realizada en el piso de la línea de producción sobre procedimiento de control operacional de los equipos	1.4.2.1.1
		1.4.2.3	Paradas	1.4.2.3.1	Realizar la capacitación práctica de paradas de la línea	Capacitación interna por parte del gerente de producción realizada en el piso de la línea de producción sobre procedimiento de paradas de la línea de producción.	1.4.2.2.1
		1.4.2.4			Cierre de capacitaciones prácticas de la operatividad de la línea de producción	Hito de la finalización de las capacitaciones prácticas a los operarios de la línea de producción.	1.4.1.4,1.4.2.1. 1,1.4.2.2.1,1.4. 2.3.1

		1.4.3			Personal capacitado en teoría y práctica	Hito del proyecto que considera el fin de las capacitaciones teóricas y prácticas del personal de producción.	1.4.2.4
1.5	Cierre	1.5.1	Puesta en marcha	1.5.1.1	Realizar preparativos previos de la puesta en marcha de la línea	Validar el cumplimiento de las condiciones básicas de la línea de producción para el inicio de sus operaciones.	1.3.7
				1.5.1.2	Realizar puesta en marcha de la línea	Realizar el encendido de todos los equipos y sistemas que componen la línea de producción para poder empezar a con su producción normal.	1.5.1.1[CC]
		1.5.2	Seguimiento	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Brindar seguimiento por parte el proveedor de los sistemas y especialistas técnicos durante el transcurso de la puesta en marcha y un periodo de seguimiento.	1.5.1.2

				1.5.2.2	Realizar informe final del cierre y entrega del proyecto	Informe final realizado por el director del proyecto en donde se presenta la entrega formal del proyecto a la operación, esto incluye el acta de cierre y un informe de novedades.	1.5.2.1
		1.5.3			Cierre del proyecto y entrega oficial a operaciones	Hito del proyecto que considera el fin de todas las actividades del proyecto y considera la entrega definitiva de la línea de producción al área de operaciones.	1.5.2.2

Fuente: Elaboración propia.

4.4.5. Estimación de Recursos de Actividades

Tabla 91

Estimación de recursos de actividades

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Gerente General	1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.5	Entrega de planes de gestión de proyectos, planos, diseño y memoria técnica	Trabajo	0 horas	100%	
	1.5.3	Cierre del proyecto y entrega oficial a operaciones	Trabajo	0 horas	100%	
Director del Proyecto	1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	Trabajo	40 horas	100%	
	1.1.1.2	Documentar planes de proyectos	Trabajo	120 horas	100%	
	1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados	Trabajo	16 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Director del Proyecto	1.1.2.3	Solicitar la aprobación final del plano de la nueva línea en la planta	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.4.3	Entregar formalmente la información al área de mantenimiento y producción	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.5	Entrega de planes de gestión de proyectos, planos, diseño y memoria técnica	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.1.1.4	Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.2.4	Revisar el trabajo realizado en las bases y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.3.4	Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Director del Proyecto	1.2.1.4.4	Revisar el trabajo realizado en las plataformas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.5	Entrega de trabajos en vigas, bases, columnas y plataformas	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.2.6	Entrega de trabajos electricos de la linea y complementarios	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.3	Infraestructura adecuada para instalación	Trabajo	0 horas	100%	
	1.3.1.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de tuberías	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.1.6	Revisar el sistema de tuberías y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.2.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de aire	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.2.6	Revisar el sistema de aire y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.3.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de vapor	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.3.6	Revisar el sistema de vapor y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Director del Proyecto	1.3.4.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de calor	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.4.6	Revisar el sistema de intercambio de calor y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.5.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de masa	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.5.6	Revisar el sistema de intercambio de masa y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar	Trabajo	56 horas	100%	
	1.3.7	Equipos instalados y listos para operación	Trabajo	0 horas	100%	
	1.4.3	Personal capacitado en teoría y práctica	Trabajo	0 horas	100%	
	1.5.1.2	Realizar puesta en marcha de la línea	Trabajo	8 horas	100%	
	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Trabajo	152 horas	100%	
	1.5.2.2	Realizar informe final del cierre y entrega del proyecto	Trabajo	8 horas	100%	
	1.5.3	Cierre del proyecto y entrega oficial a operaciones	Trabajo	0 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Gerente de Producción	1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	Trabajo	40 horas	100%	
	1.1.2.3	Solicitar la aprobación final del plano de la nueva línea en la planta	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.4.3	Entregar formalmente la información al área de mantenimiento y producción	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.5	Entrega de planes de gestión de proyectos, planos, diseño y memoria técnica	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.1.1.1	Realizar cotizaciones de trabajos en vigas tomando en cuenta los planos	Trabajo	40 horas	100%	
	1.2.1.1.2	Seleccionar a proveedor para trabajos en vigas	Trabajo	16 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Gerente de Producción	1.2.1.1.4	Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.2.4	Revisar el trabajo realizado en las bases y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.3.4	Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.4.4	Revisar el trabajo realizado en las plataformas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.5	Entrega de trabajos en vigas, bases, columnas y plataformas	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.2.3.2	Revisar el trabajo realizado para la iluminación y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.2.4.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros eléctricos	Trabajo	16 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Gerente de Producción	1.2.2.6	Entrega de trabajos electricos de la linea y complementarios	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.3	Infraestructura adecuada para instalación	Trabajo	0 horas	100%	
	1.3.1.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de tuberías	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.1.6	Revisar el sistema de tuberías y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.2.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de aire	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.3.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de vapor	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.3.6	Revisar el sistema de vapor y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.4.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de calor	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.4.6	Revisar el sistema de intercambio de calor y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.5.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de masa	Trabajo	8 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Gerente de Producción	1.3.5.6	Revisar el sistema de intercambio de masa y aprobar	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.6.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de bombeo	Trabajo	8 horas	100%	
	1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar	Trabajo	56 horas	100%	
	1.3.7	Equipos instalados y listos para operación	Trabajo	0 horas	100%	
	1.4.2.1.1	Realizar la capacitación práctica de arranque de la línea	Trabajo	16 horas	100%	
	1.4.2.2.1	Realizar la capacitación práctica de control operacional de la línea	Trabajo	16 horas	100%	
	1.4.2.3.1	Realizar la capacitación práctica de paradas de la línea	Trabajo	16 horas	100%	
	1.4.2.4	Cierre de capacitaciones prácticas de la operatividad de la línea de producción	Trabajo	0 horas	100%	
	1.4.3	Personal capacitado en teoría y práctica	Trabajo	0 horas	100%	
Asistente de Producción	1.2.1.4.1	Realizar cotizaciones de trabajos en plataformas tomando en cuenta los planos	Trabajo	40 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Asistente de Producción	1.2.1.4.2	Seleccionar a proveedor para plataformas de obra civil en columnas	Trabajo	16 horas	100%	
	1.4.2.3.1	Realizar la capacitación práctica de paradas de la línea	Trabajo	16 horas	100%	
Supervisor de Producción	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Trabajo	152 horas	100%	
Operarios (4)	1.4.1.1.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de arranque de la línea	Trabajo	8 horas	100%	
	1.4.1.2.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de control de parámetros de trabajo de la línea	Trabajo	8 horas	100%	
	1.4.1.3.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de paradas de la línea	Trabajo	8 horas	100%	
	1.4.2.1.1	Realizar la capacitación práctica de arranque de la línea	Trabajo	16 horas	100%	
	1.4.2.2.1	Realizar la capacitación práctica de control operacional de la línea	Trabajo	16 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Operarios (4)	1.4.2.3.1	Realizar la capacitación práctica de paradas de la línea	Trabajo	16 horas	100%	
	1.4.2.4	Cierre de capacitaciones prácticas de la operatividad de la línea de producción	Trabajo	0 horas	100%	
	1.4.3	Personal capacitado en teoría y práctica	Trabajo	0 horas	100%	
Jefe de Mantenimiento	1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	Trabajo	40 horas	100%	
	1.1.2.3	Solicitar la aprobación final del plano de la nueva línea en la planta	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción	Trabajo	16 horas	100%	
	1.1.4.3	Entregar formalmente la información al área de mantenimiento y producción	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.1.4	Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Jefe de Mantenimiento	1.2.1.2.4	Revisar el trabajo realizado en las bases y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.3.1	Realizar cotizaciones de trabajos en columnas tomando en cuenta los planos	Trabajo	40 horas	100%	
	1.2.1.3.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en columnas	Trabajo	40 horas	100%	
	1.2.1.3.4	Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.4.4	Revisar el trabajo realizado en las plataformas y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.1.5	Entrega de trabajos en vigas, bases, columnas y plataformas	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.2.1.2	Revisar el trabajo realizado para el cableado de la línea	Trabajo	16 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Jefe de Mantenimiento	1.2.2.2.2	Revisar el trabajo realizado de instalaciones eléctricas de la línea y aprobar la entrega formal	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.2.5.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros de control	Trabajo	16 horas	100%	
	1.2.2.6	Entrega de trabajos electricos de la linea y complementarios	Trabajo	0 horas	100%	
	1.2.3	Infraestructura adecuada para instalación	Trabajo	0 horas	100%	
	1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar	Trabajo	56 horas	100%	
	1.3.7	Equipos instalados y listos para operación	Trabajo	0 horas	100%	
	1.5.1.1	Realizar preparativos previos de la puesta en marcha de la línea	Trabajo	8 horas	100%	
	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Trabajo	152 horas	100%	
Mecánico	1.2.1.2.1	Realizar cotizaciones de trabajos en base tomando en cuenta los planos	Trabajo	40 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Mecánico	1.2.1.2.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en bases	Trabajo	16 horas	100%	
Jefe de Control de Calidad	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Trabajo	152 horas	100%	
Coordinador de calidad ambiente y seguridad	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Trabajo	152 horas	100%	
Gerente Administrativo & Financiero	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Trabajo	0 horas	100%	
Coordinador de Sistemas	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Trabajo	152 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Jefe de Compras	1.3.1.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de tuberías	Trabajo	80 horas	100%	
	1.3.1.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.2.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de aire	Trabajo	80 horas	100%	
	1.3.2.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.3.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de vapor	Trabajo	80 horas	100%	
	1.3.3.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.4.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	Trabajo	120 horas	100%	
	1.3.4.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.5.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	Trabajo	144 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Jefe de Compras	1.3.5.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Trabajo	40 horas	100%	
	1.3.6.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de bombeo	Trabajo	160 horas	100%	
	1.3.6.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Trabajo	40 horas	100%	
Jefe de Talento Humano	1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	Trabajo	40 horas	100%	
	1.4.1.1.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Trabajo	8 horas	100%	
	1.4.1.2.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Trabajo	8 horas	100%	
	1.4.1.3.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Trabajo	8 horas	100%	
	1.4.1.4	Cierre de capacitaciones teóricas de los procedimientos de la línea de producción	Trabajo	0 horas	100%	
Eléctrico 1	1.2.2.1.1	Realizar trabajos de cableado de la línea	Trabajo	120 horas	100%	
Eléctrico 2	1.2.2.2.1	Realizar trabajos de instalaciones eléctricas de la línea	Trabajo	160 horas	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Eléctrico 3	1.2.2.3.1	Realizar trabajos de instalación de sistema de iluminación	Trabajo	40 horas	100%	
Eléctrico 4	1.2.2.4.1	Realizar trabajos de instalación de tableros eléctricos	Trabajo	120 horas	100%	
Suministros de Ofinica para Documentación	1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados	Costo	1	100%	
Proveedor - Dibujante Especialista	1.1.2.1	Levantar medidas iniciales del área de la planta	Costo	1	100%	
	1.1.2.2	Dibujar plano propuesto de la línea de producción en la planta	Costo	1	100%	
Proveedor - Especialista Técnico	1.1.3.1	Levantar las necesidades técnicas de la línea con los interesados	Costo	1	100%	
	1.1.3.2	Elaborar el diseño de la línea de producción según las necesidades técnicas levantadas.	Costo	1	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Proveedor - Representante Técnico Comercial	1.1.4.1	Recopilar información técnica del proyecto	Costo	1	100%	
	1.1.4.2	Documentar información técnica recopilada	Costo	1	100%	
Proveedor - Construcción de Vigas	1.2.1.1.3	Realizar trabajos de modificaciones y montaje de vigas	Costo	1	100%	
Proveedor - Construcción de Bases	1.2.1.2.3	Realizar trabajos de obra civil en las bases del área de la línea de producción	Costo	1	100%	
Proveedor - Construcción de Columnas	1.2.1.3.3	Realizar trabajos de obra civil en las columnas del área de la línea de producción	Costo	1	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Proveedor - Construcción de Plataformas	1.2.1.4.3	Realizar trabajos de obra civil en las plataformas del área de la línea de producción	Costo	1	100%	
Proveedor - Control Industrial	1.2.2.5.1	Realizar trabajos de instalación de tableros de control	Costo	1	100%	
Suministros Cableado	1.2.2.1.1	Realizar trabajos de cableado de la línea	Costo	1	100%	
Suministros Iluminación	1.2.2.3.1	Realizar trabajos de instalación de sistema de iluminación	Costo	1	100%	
Suministros Instalaciones Eléctricas	1.2.2.2.1	Realizar trabajos de instalaciones eléctricas de la línea	Costo	1	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Tableros Eléctricos y Suministros	1.2.2.4.1	Realizar trabajos de instalación de tableros eléctricos	Costo	1	100%	
Tableros de Control y Suministros	1.2.2.5.1	Realizar trabajos de instalación de tableros de control	Costo	1	100%	
Proveedor Importación	1.3.1.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de tuberías	Costo	1	100%	
	1.3.2.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de aire	Costo	1	100%	
	1.3.3.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de vapor	Costo	1	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Proveedor Importación	1.3.4.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	Costo	1	100%	
	1.3.5.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	Costo	1	100%	
	1.3.6.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de bombeo	Costo	1	100%	
Sistema de Tuberías	1.3.1.5	Realizar la instalación del sistema de tuberías	Costo	1	100%	
Sistema de Aire	1.3.2.5	Realizar la instalación del sistema de aire	Costo	1	100%	
Sistema de Vapor	1.3.3.5	Realizar la instalación del sistema de vapor	Costo	1	100%	

Nombre	Identificación	Actividad	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto
Sistema de Intercambio de Calor	1.3.4.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de calor	Costo	1	100%	
Sistema de Intercambio de Masa	1.3.5.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de masa	Costo	1	100%	
Sistema de Bombeo	1.3.6.5	Realizar la instalación del sistema de bombeo	Costo	1	100%	
Proveedor - Equipo de Puesta en Marcha y Seguimiento	1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Costo	1	100%	

Fuente: Elaboración propia.

4.4.6. Estimación de Duración de las Actividades

Tabla 92

Estimación de la duración de actividades

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Probable Tiempo más	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados					4	5	6	5	días
1.1.1.2	Documentar planes de proyectos					14	15	16	15	días
1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados					1	2	3	2	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Probable Tiempo más	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.1.2.1	Levantar medidas iniciales del área de la planta					4	5	6	5	días
1.1.2.2	Dibujar plano propuesto de la línea de producción en la planta					15	16	17	16	días
1.1.2.3	Solicitar la aprobación final del plano de la nueva línea en la planta					1	2	3	2	días
1.1.3.1	Levantar las necesidades técnicas de la línea con los interesados					29	30	31	30	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.1.3.2	Elaborar el diseño de la línea de producción según las necesidades técnicas levantadas.					34	35	36	35	días
1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción					1	2	3	2	días
1.1.4.1	Recopilar información técnica del proyecto					9	10	11	10	días
1.1.4.2	Documentar información técnica recopilada					5	6	7	6	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.1.4.3	Entregar formalmente la información al área de mantenimiento y producción					1	2	3	2	días
1.2.1.1.1	Realizar cotizaciones de trabajos en vigas tomando en cuenta los planos	5	días							
1.2.1.1.2	Seleccionar a proveedor para trabajos en vigas					1	2	3	2	días
1.2.1.1.3	Realizar trabajos de modificaciones y montaje de vigas					9	10	11	10	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.2.1.1.4	Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal					1	2	3	2	días
1.2.1.2.1	Realizar cotizaciones de trabajos en base tomando en cuenta los planos	5	días							
1.2.1.2.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en bases					1	2	3	2	días
1.2.1.2.3	Realizar trabajos de obra civil en las bases del área de la línea de producción.					14	15	16	15	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.2.1.2.4	Revisar el trabajo realizado en las bases y aprobar la entrega formal					1	2	3	2	días
1.2.1.3.1	Realizar cotizaciones de trabajos en columnas tomando en cuenta los planos	5	días							
1.2.1.3.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en columnas					4	5	6	5	días
1.2.1.3.3	Realizar trabajos de obra civil en las columnas del área de la línea de producción					14	15	16	15	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.2.1.3.4	Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal					1	2	3	2	días
1.2.1.4.1	Realizar cotizaciones de trabajos en plataformas tomando en cuenta los planos.	5	días							
1.2.1.4.2	Seleccionar a proveedor para plataformas de obra civil en columnas					1	2	3	2	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.2.1.4.3	Realizar trabajos de obra civil en las plataformas del área de la línea de producción					9	10	11	10	días
1.2.1.4.4	Revisar el trabajo realizado en las plataformas y aprobar la entrega formal					1	2	3	2	días
1.2.2.1.1	Realizar trabajos de cableado de la línea					14	15	16	15	días
1.2.2.1.2	Revisar el trabajo realizado para el cableado de la línea					1	2	3	2	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.2.2.2.1	Realizar trabajos de instalaciones eléctricas de la línea					19	20	21	20	días
1.2.2.2.2	Revisar el trabajo realizado de instalaciones eléctricas de la línea y aprobar la entrega formal					1	2	3	2	días
1.2.2.3.1	Realizar trabajos de instalación de sistema de iluminación					4	5	6	5	días
1.2.2.3.2	Revisar el trabajo realizado para la iluminación y aprobar la entrega formal					1	2	3	2	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.2.2.4.1	Realizar trabajos de instalación de tableros eléctricos					14	15	16	15	días
1.2.2.4.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros eléctricos					1	2	3	2	días
1.2.2.5.1	Realizar trabajos de instalación de tableros de control					24	25	26	25	días
1.2.2.5.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros de control					1	2	3	2	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.1.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de tuberías					9	10	11	10	días
1.3.1.2	Presentar análisis técnico de propuestas					4	5	6	5	días
1.3.1.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de tuberías			1	día					
1.3.1.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de tuberías					59	60	61	60	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.1.5	Realizar la instalación del sistema de tuberías					29	30	31	30	días
1.3.1.6	Revisar el sistema de tuberías y aprobar					4	5	6	5	días
1.3.2.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de aire					9	10	11	10	días
1.3.2.2	Presentar análisis técnico de propuestas					4	5	6	5	días
1.3.2.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de aire			1	día					

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.2.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de aire					59	60	61	60	días
1.3.2.5	Realizar la instalación del sistema de aire					29	30	31	30	días
1.3.2.6	Revisar el sistema de aire y aprobar					4	5	6	5	días
1.3.3.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de vapor					9	10	11	10	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.3.2	Presentar análisis técnico de propuestas					4	5	6	5	días
1.3.3.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de vapor			1	día					
1.3.3.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de vapor					59	60	61	60	días
1.3.3.5	Realizar la instalación del sistema de vapor					29	30	31	30	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.3.6	Revisar el sistema de vapor y aprobar					4	5	6	5	días
1.3.4.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor					14	15	16	15	días
1.3.4.2	Presentar análisis técnico de propuestas					4	5	6	5	días
1.3.4.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de calor			1	día					

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.4.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor					89	90	91	90	días
1.3.4.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de calor					29	30	31	30	días
1.3.4.6	Revisar el sistema de intercambio de calor y aprobar					4	5	6	5	días
1.3.5.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa					17	18	19	18	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.5.2	Presentar análisis técnico de propuestas					4	5	6	5	días
1.3.5.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de masa			1	día					
1.3.5.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa					89	90	91	90	días
1.3.5.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de masa					44	45	46	45	días

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.5.6	Revisar el sistema de intercambio de masa y aprobar					4	5	6	5	días
1.3.6.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de bombeo					19	20	21	20	días
1.3.6.2	Presentar análisis técnico de propuestas					4	5	6	5	días
1.3.6.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de bombeo			1	día					

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.3.6.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de bombeo					89	90	91	90	días
1.3.6.5	Realizar la instalación del sistema de bombeo					27	28	29	28	días
1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar					6	7	8	7	días
1.4.1.1.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de arranque de la línea			1	día					

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.4.1.1.2	Evaluar la capacitación teórica realizada			1	día					
1.4.1.2.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de control de parámetros de trabajo de la línea			1	día					
1.4.1.2.2	Evaluar la capacitación teórica realizada			1	día					
1.4.1.3.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de paradas de la línea			1	día					

EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.4.1.3.2	Evaluar la capacitación teórica realizada			1	día					
1.4.2.1.1	Realizar la capacitación práctica de arranque de la línea					1	2	3	2	días
1.4.2.2.1	Realizar la capacitación práctica de control operacional de la línea					1	2	3	2	días
1.4.2.3.1	Realizar la capacitación práctica de paradas de la línea					1	2	3	2	días
1.5.1.1	Realizar preparativos previos de la puesta en marcha de la línea			1	día					

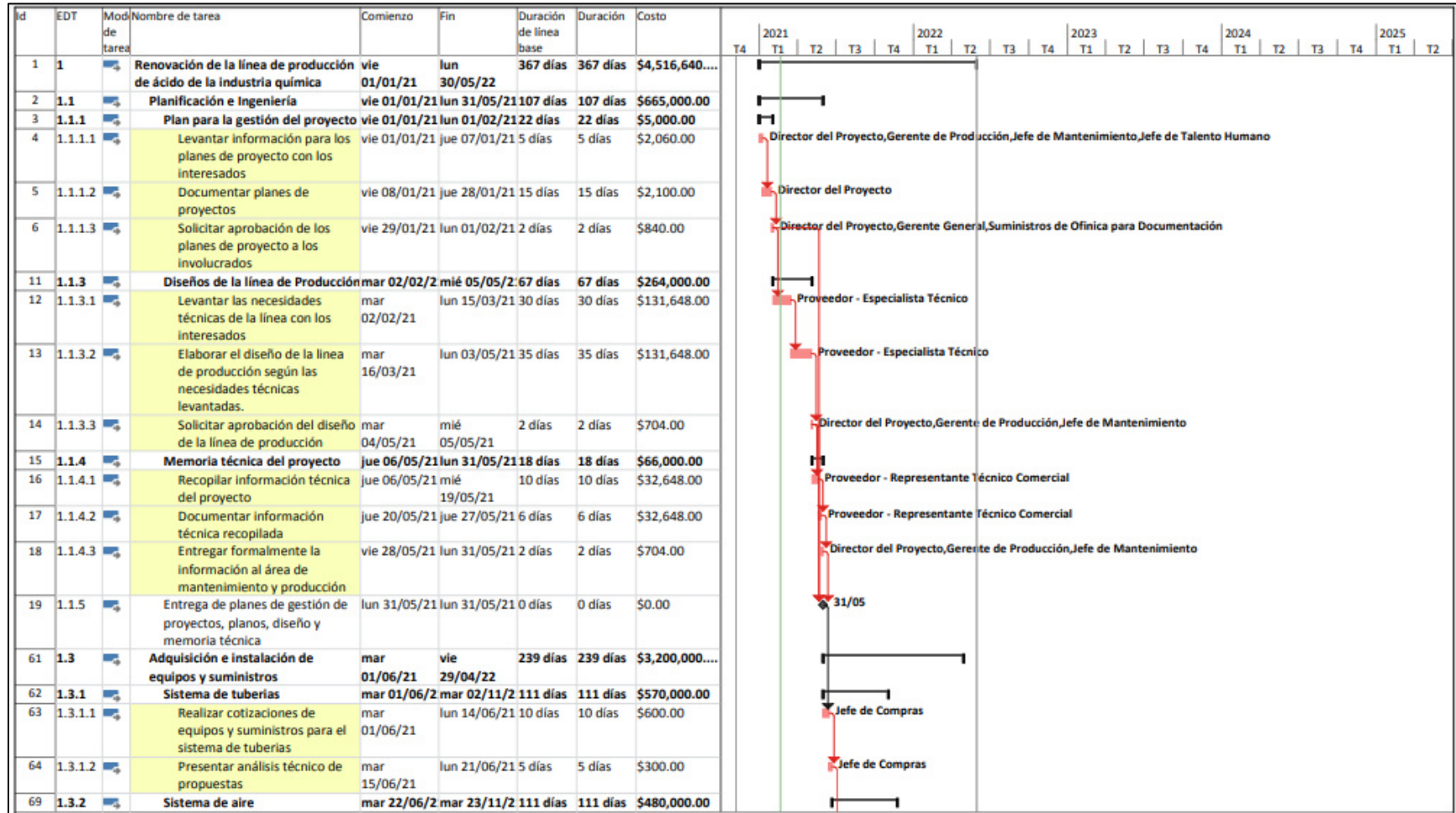
EDT	Actividades	Estimación Paramétrica		Estimación Analógica		Estimación por Tres Valores				
		Duración	Unidades	Duración	Unidades	Tiempo Optimista	Tiempo más Probable	Tiempo Pesimista	Duración Estimada Esperada	Unidades
1.5.1.2	Realizar puesta en marcha de la línea			1	día					
1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo					18	19	20	19	días
1.5.2.2	Realizar informe final del cierre y entrega del proyecto			1	día					

Fuente: Elaboración propia.

4.4.7. Ruta Crítica del Proyecto

Figura 19

Ruta crítica del proyecto



Id	EDT	Mod de tarea	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración de línea base	Duración	Costo	Gantt Chart																											
									2021				2022				2023				2024				2025											
									T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2									
70	1.3.2.1		Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de aire	mar 22/06/21	lun 05/07/21	10 días	10 días	\$600.00																												
71	1.3.2.2		Presentar análisis técnico de propuestas	mar 06/07/21	lun 12/07/21	5 días	5 días	\$300.00																												
76	1.3.3		Sistema de vapor	mar 13/07/21	mar 14/12/21	111 días	111 días	\$530,000.00																												
77	1.3.3.1		Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de vapor	mar 13/07/21	lun 26/07/21	10 días	10 días	\$600.00																												
78	1.3.3.2		Presentar análisis técnico de propuestas	mar 27/07/21	lun 02/08/21	5 días	5 días	\$300.00																												
83	1.3.4		Sistema de intercambio de calor	mar 03/08/21	mar 22/02/22	146 días	146 días	\$670,000.00																												
84	1.3.4.1		Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	mar 03/08/21	lun 23/08/21	15 días	15 días	\$900.00																												
85	1.3.4.2		Presentar análisis técnico de propuestas	mar 24/08/21	lun 30/08/21	5 días	5 días	\$300.00																												
90	1.3.5		Sistema de intercambio de masa	mar 31/08/21	vie 15/04/22	164 días	164 días	\$620,000.00																												
91	1.3.5.1		Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	mar 31/08/21	jue 23/09/21	18 días	18 días	\$1,080.00																												
92	1.3.5.2		Presentar análisis técnico de propuestas	vie 24/09/21	jue 30/09/21	5 días	5 días	\$300.00																												
97	1.3.6		Sistema de Bombeo	vie 01/10/21	vie 29/04/22	151 días	151 días	\$330,000.00																												
98	1.3.6.1		Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de bombeo	vie 01/10/21	jue 28/10/21	20 días	20 días	\$1,200.00																												
99	1.3.6.2		Presentar análisis técnico de propuestas	vie 29/10/21	jue 04/11/21	5 días	5 días	\$300.00																												
100	1.3.6.3		Seleccionar a proveedores para el sistema de bombeo	vie 05/11/21	vie 05/11/21	1 día	1 día	\$140.00																												
101	1.3.6.4		Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de bombeo	lun 08/11/21	vie 11/03/22	90 días	90 días	\$107,896.00																												
102	1.3.6.5		Realizar la instalación del sistema de bombeo	lun 14/03/22	mié 20/04/22	28 días	28 días	\$218,000.00																												
103	1.3.6.6		Revisar el sistema de bombeo y aprobar	jue 21/04/22	vie 29/04/22	7 días	7 días	\$2,464.00																												

Id	EDT	Mod de tarea	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración de línea base	Duración	Costo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
									T4	2021	T2	T3	T4	2022	T1	T2	T3	T4	2023	T1	T2	T3	T4	2024	T1	T2	T3	T4	2025	T1	T2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
104	1.3.7		Equipos instalados y listos para operación	vie 29/04/22	vie 29/04/22	0 días	0 días	\$0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 93*Ruta crítica del proyecto*

EDT	Nombre	Comienzo	Fin
1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	vie 01/01/21	jue 07/01/21
1.1.1.2	Documentar planes de proyectos	vie 08/01/21	jue 28/01/21
1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados	vie 29/01/21	lun 01/02/21
1.1.3.1	Levantar las necesidades técnicas de la línea con los interesados	mar 02/02/21	lun 15/03/21
1.1.3.2	Elaborar el diseño de la línea de producción según las necesidades técnicas levantadas.	mar 16/03/21	lun 03/05/21
1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción	mar 04/05/21	mié 05/05/21
1.1.4.1	Recopilar información técnica del proyecto	jue 06/05/21	mié 19/05/21
1.1.4.2	Documentar información técnica recopilada	jue 20/05/21	jue 27/05/21
1.1.4.3	Entregar formalmente la información al área de mantenimiento y producción	vie 28/05/21	lun 31/05/21
1.1.5	Entrega de planes de gestión de proyectos, planos, diseño y memoria técnica	lun 31/05/21	lun 31/05/21
1.3.1.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de tuberías	mar 01/06/21	lun 14/06/21
1.3.1.2	Presentar análisis técnico de propuestas	mar 15/06/21	lun 21/06/21
1.3.2.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de aire	mar 22/06/21	lun 05/07/21
1.3.2.2	Presentar análisis técnico de propuestas	mar 06/07/21	lun 12/07/21
1.3.3.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de vapor	mar 13/07/21	lun 26/07/21
1.3.3.2	Presentar análisis técnico de propuestas	mar 27/07/21	lun 02/08/21
1.3.4.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	mar 03/08/21	lun 23/08/21
1.3.4.2	Presentar análisis técnico de propuestas	mar 24/08/21	lun 30/08/21

EDT	Nombre	Comienzo	Fin
1.3.5.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	mar 31/08/21	jue 23/09/21
1.3.5.2	Presentar análisis técnico de propuestas	vie 24/09/21	jue 30/09/21
1.3.6.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de bombeo	vie 01/10/21	jue 28/10/21
1.3.6.2	Presentar análisis técnico de propuestas	vie 29/10/21	jue 04/11/21
1.3.6.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de bombeo	vie 05/11/21	vie 05/11/21
1.3.6.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de bombeo	lun 08/11/21	vie 11/03/22
1.3.6.5	Realizar la instalación del sistema de bombeo	lun 14/03/22	mié 20/04/22
1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar	jue 21/04/22	vie 29/04/22
1.3.7	Equipos instalados y listos para operación	vie 29/04/22	vie 29/04/22
1.5.1.1	Realizar preparativos previos de la puesta en marcha de la línea	lun 02/05/22	lun 02/05/22
1.5.1.2	Realizar puesta en marcha de la línea	lun 02/05/22	lun 02/05/22
1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	mar 03/05/22	vie 27/05/22
1.5.2.2	Realizar informe final del cierre y entrega del proyecto	lun 30/05/22	lun 30/05/22
1.5.3	Cierre del proyecto y entrega oficial a operaciones	lun 30/05/22	lun 30/05/22

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Gestión de Costos

El plan para la gestión del presupuesto nos presenta todos los procesos necesarios para la planificación, estimación, definición y control de los costos asociados al proyecto durante todo su ciclo de vida.

4.5.1. Plan de Gestión de Costos

Tabla 94

Plan de gestión de Costos

Plan para la Gestión de Costos		
Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Estimación del Proyecto		
Describe los tipos de estimaciones a realizar junto con las herramientas y técnicas empleadas, así como también el nivel de exactitud requerido.		
Tipo de Estimación	Método de Estimación (Herramientas y Técnicas)	Nivel de Exactitud
Orden de Magnitud	Análoga	-25% a +40%
Presupuesto Estimado	Análoga	-15% a 25%
Presupuesto Definitivo	Paramétrica	-5% a +10%
Unidad de Medida		
Resumen de los tipos de recursos a emplear y las unidades de medida.		
Tipo de Recurso	Descripción	Unidad de Medida
Trabajo	Trabajo por hora de un recurso.	Costo/ Hora
Material	Trabajo por unidad consumida del recurso	Costo/Unidad

Costo	Costo total del uso del recurso	Costo total
Umbrales de Control		
Rangos de control permitidos antes de que aplique el proceso de gestión del cambio		
Alcance del proyecto (Fase del Proyecto)	Variación permitida	Medida a Tomar
Planificación e ingeniería	+/- 5% del costo planificado	Gestión de Cambio
Adecuación de Infraestructura	+/- 5% del costo planificado	Gestión de Cambio
Adquisición e Intalación de Equipos y Suministros	+/- 5% del costo planificado	Gestión de Cambio
Capacitación	+/- 5% del costo planificado	Gestión de Cambio
Cierre	+/- 5% del costo planificado	Gestión de Cambio
Método de Medición del Valor Ganado		
Especificación del método empleado para medir el valor ganado del proyecto y el modo en que se realizará la medición junto con su frecuencia		
Alcance del Proyecto (Proyecto)	Método de Medición	Modo de Medición
Renovación de la línea de producción de ácido de la industria química nacional	Curva S	Reporte semanal de avance del proyecto.
Pronóstico del Valor Ganado		
Describe el tipo de pronóstico que se empleará para medir el valor ganado del proyecto, su fórmula y el modo en que se presentará.		
Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo
CPI (Índice de	EV/AC	• Quién. Director del Proyecto. • Cómo. Mediante el formato de reporte de avance.

Rendimiento del Costo)		• Cuándo. Semanalmente. • Dónde. Revisión en reuniones semanales
EAC (Pronóstico Costo Final)	$AC + [(BAC - EV) / (CPI * SPI)]$	• Quién. Director del Proyecto. • Cómo. Mediante el formato de reporte de avance. • Cuándo. Semanalmente. • Dónde. Revisión en reuniones semanales
Niveles de Estimación y Control		
Tipo de Estimación de Costos	Nivel de Estimación de Costos	Nivel de Control de Costos
Magnitud	Fase del Proyecto	N/A
Presupuesto Estimado Inicial	Entregable del Proyecto	N/A
Presupuesto Final	Actividad del Proyecto	Entregable Ejecutado
Procesos de Gestión de Costos		
Estimación de Costos	En la etapa de análisis de factibilidad. La estimación de los costos del proyecto se realizará tomando en cuenta una estimación análoga. En la etapa de inicio y planificación del proyecto. La estimación de los costos del proyecto se realizará empleando estimaciones análogas, paramétricas o de tres puntos. El responsable de la estimación de costos será el director del proyecto y será revisada y aprobada por el patrocinador.	
Definición de Presupuesto	La definición del presupuesto del proyecto considerará la línea base del costo sumado a la reserva de gestión; La línea base del costo está compuesta por	

	todos los costos asociados a los paquetes de trabajo del proyecto más las reservas de contingencia. El responsable de la definición del presupuesto es el director del proyecto y deberá revisarlo con el patrocinador.
Control de presupuesto	Para el control del presupuesto del proyecto se elaborará un reporte semanal que permitirá medir el desempeño del proyecto, este reporte se elaborará siguiendo la metodología del valor ganado durante todo el ciclo de vida del proyecto, para esto se empleará MS Project en donde se actualizarán los desembolsos reales y se compararán con la línea base planteada para el proyecto. El responsable del control del presupuesto será el director del proyecto.
Formatos de Gestión de Costos	
Formatos	Descripción
Plan de gestión del costo	Plan que detalla el paso a paso para planificar, ejecutar y controlar los costos del proyecto durante todo su ciclo de vida. Responsable: Director del Proyecto
Línea base del costo	Presupuesto del proyecto aprobado por el patrocinador, sin considerar la reserva de gestión. Responsable: Director del Proyecto
Presupuesto del proyecto en el tiempo	Línea de tiempo presentada en un esquema gráfico con los indicadores de valor planificado, valor ganado y costo real. Responsable: Director del Proyecto
Costos del proyecto	Detalle de los costos del proyecto por cada actividad considerando el uso de los recursos necesarios para cumplir con el entregable. Responsable: Director del Proyecto
Sistemas de Control de Tiempo	

Para el sistema del control del tiempo se considera los siguientes pasos:

1. El director del proyecto se encargará de actualizar la información referente al control del tiempo.
2. El director del proyecto enviara un reporte semanal con la información recopilada respecto al control del tiempo.
3. En las reuniones semanales del equipo del proyecto se presentará nuevamente la información de avances del proyecto y se tomarán las acciones necesarias para cumplir con la planificación y los procedimientos.

Sistemas de Control de Costos

Para el sistema del control de costos se considera los siguientes pasos:

1. El director del proyecto se encargará de actualizar la información referente al control del costo del proyecto.
2. El director del proyecto enviará un reporte semanal con la información recopilada respecto al control del costo con los respectivos indicadores del valor ganado del proyecto.
3. En las reuniones semanales del equipo del proyecto se presentará nuevamente la información enviada y se tomarán las acciones necesarias para cumplir con la planificación y los procedimientos.

Sistemas de Control de Cambios de Costos

Para el sistema del control del tiempo se considera los siguientes pasos:

1. Se identifica un cambio en el costo del proyecto.
2. El director del proyecto se encargará de evaluar el impacto del cambio y si este entra dentro del rango permisible.
3. El director del proyecto aprobara el cambio si este esta a su alcance, caso contrario lo elevará al comité de cambio siguiendo el proceso definido para la gestión del cambio.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. Estimación de Costos

Tabla 95

Estimación de costos

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	Director del Proyecto	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	5	\$ 9.00	\$ 360.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Talento Humano	Trabajo	Días	5	\$ 7.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.1.1.2	Documentar planes de proyectos	Director del Proyecto	Trabajo	Días	15	\$ 17.50	\$ 2,100.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente General	Trabajo	Días	2	\$ 25.00	\$ 400.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Suministros de Ofinica para Documentación	Costo	Cant.	1	\$ 160.00	\$ 160.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.1.2.1	Levantar medidas iniciales del área de la planta	Proveedor - Dibujante Especialista	Costo	Cant.	1	\$ 164,648.00	\$ 164,648.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.1.2.2	Dibujar plano propuesto de la línea de producción en la planta	Proveedor - Dibujante Especialista	Costo	Cant.	1	\$ 164,648.00	\$ 164,648.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.1.2.3	Solicitar la aprobación final del plano de la nueva línea en la planta	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.1.3.1	Levantar las necesidades técnicas de la línea con los interesados	Proveedor - Especialista Técnico	Costo	Cant.	1	\$ 131,648.00	\$ 131,648.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.1.3.2	Elaborar el diseño de la línea de producción según las necesidades técnicas levantadas.	Proveedor - Especialista Técnico	Costo	Cant.	1	\$ 131,648.00	\$ 131,648.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.1.4.1	Recopilar información técnica del proyecto	Proveedor - Representante Técnico Comercial	Costo	Cant.	1	\$ 32,648.00	\$ 32,648.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.1.4.2	Documentar información técnica recopilada	Proveedor - Representante Técnico Comercial	Costo	Cant.	1	\$ 32,648.00	\$ 32,648.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.1.4.3	Entregar formalmente la	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

	información al área de mantenimiento y producción	Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.1.1.1	Realizar cotizaciones de trabajos en vigas tomando en cuenta los planos	Gerente de Producción	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.1.2	Seleccionar a proveedor para trabajos en vigas	Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.1.3	Realizar trabajos de modificaciones y montaje de vigas	Proveedor - Construcción de Vigas	Costo	Cant.	1	\$ 118,316.00	\$ 118,316.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.1.1.4	Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.2.1	Realizar cotizaciones de trabajos en base tomando en cuenta los planos	Mecánico	Trabajo	Días	5	\$ 2.50	\$ 100.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.2.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en bases	Mecánico	Trabajo	Días	2	\$ 2.50	\$ 40.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.1.2.3	Realizar trabajos de obra civil en las bases del área de la línea de producción	Proveedor - Construcción de Bases	Costo	Cant.	1	\$ 129,156.00		Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.2.1.2.4	Revisar el trabajo realizado en las bases y aprobar la entrega formal	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.3.1	Realizar cotizaciones de trabajos en columnas tomando en cuenta los planos	Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	5	\$ 9.00	\$ 360.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.1.3.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en columnas	Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	5	\$ 9.00	\$ 360.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.3.3	Realizar trabajos de obra civil en las columnas del área de la línea de producción	Proveedor - Construcción de Columnas	Costo	Cant.	1	\$ 98,576.00	\$ 98,576.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.2.1.3.4	Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.1.4.1	Realizar cotizaciones de trabajos en plataformas tomando en cuenta los planos	Asistente de Producción	Trabajo	Días	5	\$ 5.00	\$ 200.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.4.2	Seleccionar a proveedor para plataformas de obra civil en columnas	Asistente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 5.00	\$ 80.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.1.4.3	Realizar trabajos de obra civil en las plataformas del área de la línea de producción	Proveedor - Construcción de Plataformas	Costo	Cant.	1	\$ 49,016.00	\$ 49,016.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.1.4.4	Revisar el trabajo realizado en las plataformas y aprobar la entrega formal	Director del Proyecto	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.2.1.1	Realizar trabajos de cableado de la línea	Eléctrico 1	Trabajo	Días	15	\$ 2.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Suministros Cableado	Costo	Cant.	1	\$ 29,556.00		Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.2.2.1.2	Revisar el trabajo realizado para el cableado de la línea	Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.2.2.1	Realizar trabajos de instalaciones eléctricas de la línea	Eléctrico 2	Trabajo	Días	20	\$ 2.50	\$ 400.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Suministros Instalaciones Eléctricas	Costo	Cant.	1	\$ 14,620.00	\$ 14,620.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.2.2.2.2	Revisar el trabajo realizado de instalaciones eléctricas de la línea y aprobar la entrega formal	Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.2.3.1	Realizar trabajos de instalación de sistema de iluminación	Eléctrico 3	Trabajo	Días	5	\$ 2.50	\$ 100.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Suministros Iluminación	Costo	Cant.	1	\$ 39,456.00	\$ 39,456.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.2.3.2	Revisar el trabajo realizado para la iluminación y aprobar la entrega formal	Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.2.4.1	Realizar trabajos de instalación de tableros eléctricos	Eléctrico 4	Trabajo	Días	15	\$ 2.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Tableros Eléctricos y Suministros	Costo	Cant.	1	\$ 64,420.00	\$ 64,420.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.2.2.4.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros eléctricos	Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.2.2.5.1	Realizar trabajos de instalación de tableros de control	Proveedor - Control Industrial	Costo	Cant.	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

		Tableros de Control y Suministros	Costo	Cant.	1	\$ 37,856.00	\$ 37,856.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.2.2.5.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros de control	Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	2	\$ 9.00	\$ 144.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.1.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de tuberías	Jefe de Compras	Trabajo	Días	10	\$ 7.50	\$ 600.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.1.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Jefe de Compras	Trabajo	Días	5	\$ 7.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.1.3	Seleccionar a proveedores para	Director del Proyecto	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

	el sistema de tuberías	Gerente de Producción	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.1.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de tuberías	Proveedor Importación - Sistema de Tuberías	Costo	Cant.	1	\$ 231,420.00	\$ 0.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.1.5	Realizar la instalación del sistema de tuberías	Sistema de Tuberías	Costo	Cant.	1	\$ 336,000.00	\$ 0.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.1.6	Revisar el sistema de tuberías y aprobar	Director del Proyecto	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.2.1	Realizar cotizaciones de	Jefe de Compras	Trabajo	Días	10	\$ 7.50	\$ 600.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

	equipos y suministros para el sistema de aire									
Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.2.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Jefe de Compras	Trabajo	Días	5	\$ 7.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.2.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de aire	Director del Proyecto	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.2.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de aire	Proveedor Importación - Sistema de Aire	Costo	Cant.	1	\$ 176,120.00	\$ 176,120.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.2.5	Realizar la instalación del sistema de aire	Sistema de Aire	Costo	Cant.	1	\$ 302,000.00	\$ 302,000.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.2.6	Revisar el sistema de aire y aprobar	Director del Proyecto	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.3.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de vapor	Jefe de Compras	Trabajo	Días	10	\$ 7.50	\$ 600.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.3.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Jefe de Compras	Trabajo	Días	5	\$ 7.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.3.3		Director del Proyecto	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

	Seleccionar a proveedores para el sistema de vapor	Gerente de Producción	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.3.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de vapor	Proveedor Importación - Sistema de Vapor	Costo	Cant.	1	\$ 175,420.00	\$ 175,420.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.3.5	Realizar la instalación del sistema de vapor	Sistema de Vapor	Costo	Cant.	1	\$ 352,000.00	\$ 352,000.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.3.6	Revisar el sistema de vapor y aprobar	Director del Proyecto	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.4.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	Jefe de Compras	Trabajo	Días	15	\$ 7.50	\$ 900.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.4.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Jefe de Compras	Trabajo	Días	5	\$ 7.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.4.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de calor	Director del Proyecto	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.4.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor	Proveedor Importación - Sistema de Intercambio de calor	Costo	Cant.	1	\$ 231,120.00	\$ 231,120.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.4.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de calor	Sistema de Intercambio de Calor	Costo	Cant.	1	\$ 436,000.00	\$ 436,000.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.4.6	Revisar el sistema de intercambio de calor y aprobar	Director del Proyecto	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.5.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	Jefe de Compras	Trabajo	Días	18	\$ 7.50	\$ 1,080.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.5.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Jefe de Compras	Trabajo	Días	5	\$ 7.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.5.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de masa	Director del Proyecto	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.5.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa	Proveedor Importación - Sistema de Intercambio de Masa	Costo	Cant.	1	\$ 230,940.00	\$ 230,940.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.5.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de masa	Sistema de Intercambio de Masa	Costo	Cant.	1	\$ 386,000.00	\$ 386,000.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.5.6	Revisar el sistema de intercambio de masa y aprobar	Director del Proyecto	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	5	\$ 17.50	\$ 700.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.6.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de bombeo	Jefe de Compras	Trabajo	Días	20	\$ 7.50	\$ 1,200.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.6.2	Presentar análisis técnico de propuestas	Jefe de Compras	Trabajo	Días	5	\$ 7.50	\$ 300.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.6.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de bombeo	Gerente de Producción	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.3.6.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de bombeo	Proveedor Importación - Sistema de Bombeo	Costo	Cant.	1	\$ 107,896.00	\$ 107,896.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.3.6.5	Realizar la instalación del sistema de bombeo	Sistema de Bombeo	Costo	Cant.	1	\$ 218,000.00	\$ 218,000.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar	Director del Proyecto	Trabajo	Días	7	\$ 17.50	\$ 980.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	7	\$ 17.50	\$ 980.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	7	\$ 9.00	\$ 504.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.4.1.1.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de arranque de la línea	Operarios (4)	Trabajo	Días	1	\$ 7.50	\$ 60.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.4.1.1.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Jefe de Talento Humano	Trabajo	Días	1	\$ 7.50	\$ 60.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.4.1.2.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de control de parámetros de trabajo de la línea	Operarios (4)	Trabajo	Días	1	\$ 7.50	\$ 60.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.4.1.2.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Jefe de Talento Humano	Trabajo	Días	1	\$ 7.50	\$ 60.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.4.1.3.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de paradas de la línea	Operarios (4)	Trabajo	Días	1	\$ 7.50	\$ 60.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.4.1.3.2	Evaluar la capacitación teórica realizada	Jefe de Talento Humano	Trabajo	Días	1	\$ 7.50	\$ 60.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.4.2.1.1	Realizar la capacitación práctica de arranque de la línea	Operarios (4)	Trabajo	Días	2	\$ 7.50	\$ 120.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.4.2.2.1	Realizar la capacitación práctica de control operacional de la línea	Operarios (4)	Trabajo	Días	2	\$ 7.50	\$ 120.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.4.2.3.1	Realizar la capacitación práctica de paradas de la línea	Operarios (4)	Trabajo	Días	2	\$ 7.50	\$ 120.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Gerente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 17.50	\$ 280.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

		Asistente de Producción	Trabajo	Días	2	\$ 5.00	\$ 80.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.5.1.1	Realizar preparativos previos de la puesta en marcha de la línea	Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	1	\$ 9.00	\$ 72.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.5.1.2	Realizar puesta en marcha de la línea	Director del Proyecto	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	Director del Proyecto	Trabajo	Días	19	\$ 17.50	\$ 2,660.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Coordinador de calidad ambiente y seguridad	Trabajo	Días	19	\$ 5.50	\$ 836.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Coordinar de Sistemas	Trabajo	Días	19	\$ 7.00	\$ 1,064.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

		Jefe de Control de Calidad	Trabajo	Días	19	\$ 8.50	\$ 1,292.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Días	19	\$ 9.00	\$ 1,368.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Supervisor de Producción	Trabajo	Días	19	\$ 5.50	\$ 836.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago
		Proveedor - Equipo de Puesta en Marcha y Seguimiento	Costo	Cant.	1	\$ 41,592.00	\$ 41,592.00	Paramétrica	-5% a +10%	Proformas Referenciales
Código	Actividad	Nombres de los recursos	Tipo de Recurso	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Tipo de Estimación	Grado de Exactitud	Bases de Estimación
1.5.2.2	Realizar informe final del cierre y entrega del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Días	1	\$ 17.50	\$ 140.00	Paramétrica	-5% a +10%	Roles de Pago

Fuente: Elaboración propia.

4.5.3. Presupuesto del Proyecto

Tabla 96

Presupuesto del proyecto

Presupuesto del Proyecto		
Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Fase	Entregable	Inversión USD
1.1.1	Plan para la gestión del proyecto	\$ 5,000.00
1.1.2	Planos	\$ 330,000.00
1.1.3	Diseños de la línea de Producción	\$ 264,000.00
1.1.4	Memoria técnica del proyecto	\$ 66,000.00
1.1	Planificación e Ingeniería	\$ 665,000.00
1.2.1	Obra civil	\$ 400,000.00
1.2.2	Trabajos Eléctricos	\$ 200,000.00
1.2	Adecuación de Infraestructura	\$ 600,000.00
1.3.1	Sistema de tuberías	\$ 570,000.00
1.3.2	Sistema de aire	\$ 480,000.00
1.3.3	Sistema de vapor	\$ 530,000.00
1.3.4	Sistema de intercambio de calor	\$ 670,000.00

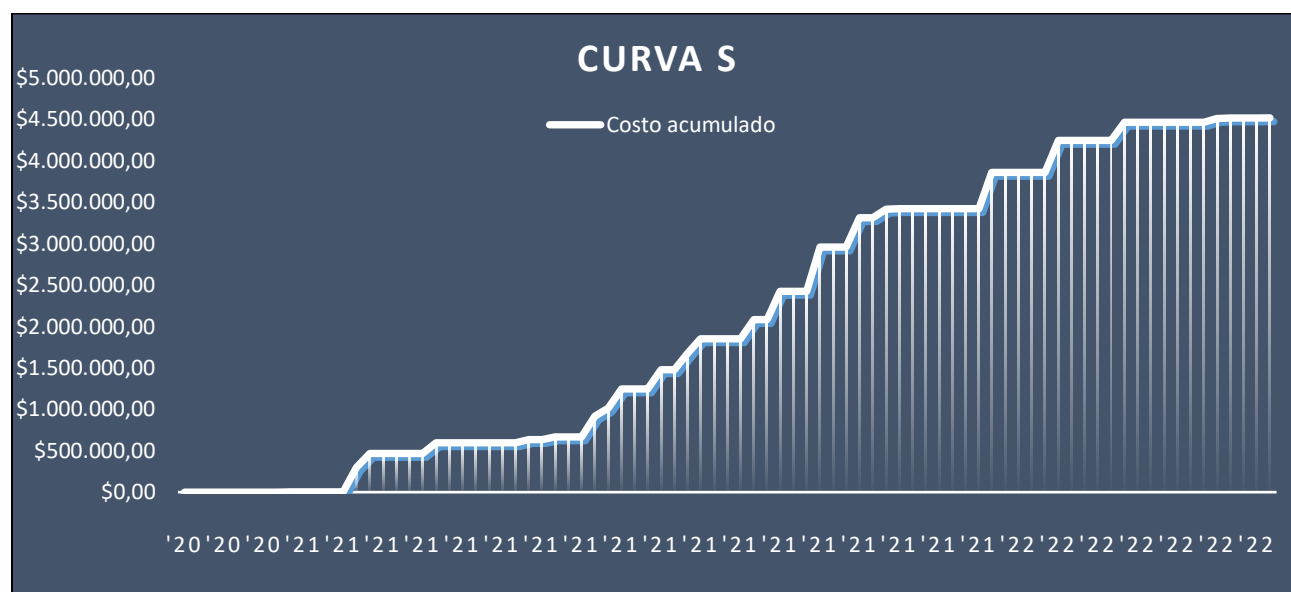
Fase	Entregable	Inversión USD
1.3.5	Sistema de intercambio de masa	\$ 620,000.00
1.3.6	Sistema de Bombeo	\$ 330,000.00
1.3	Adquisición e instalación de equipos y suministros	\$ 3,200,000.00
1.4.1	Capacitación teórica	\$ 360.00
1.4.2	Capacitación Práctica	\$ 1,280.00
1.4	Capacitación	\$ 1,640.00
1.5.1	Puesta en marcha	\$ 212.00
1.5.2	Seguimiento	\$ 49,788.00
1.5	Cierre	\$ 50,000.00
Total Fases		\$4.516.640,00
Reserva de Contingencia		\$265.832,50
Línea Base de Costos		\$4.782.472,50
Reserva de Gestión (5% Sobre la Línea Base del Costo)		\$239.123,63
Presupuesto Total del Proyecto		\$5.021.596,13

Fuente: Elaboración propia.

4.5.4. Timeline del Proyecto (Curva S)

Figura 20

Curva S del proyecto



Fuente: Elaboración propia

4.6. Gestión de Calidad

“La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto” (Project Management Institute, 2017, p.24), a fin de satisfacer los objetivos de los interesados.

4.6.1. Plan de Gestión de la Calidad

“El plan de gestión de la calidad es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se implementarán las políticas, procedimientos y pautas aplicables para alcanzar los objetivos de calidad” (Project Management Institute, 2017, p.286).

Tabla 97*Plan de gestión de la calidad*

Plan de Gestión de la Calidad					
Nombre del proyecto:				Siglas del proyecto:	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.				RENACE	
Política de Calidad del Proyecto:					
Dirigir el proyecto RENACE con total cumplimiento de los procedimientos y normativas estándares de calidad determinados por la alta dirección y/o los interesados clave del proyecto para asegurar los requisitos de los entregables y lograr las metas de desempeño esperadas, el tiempo, presupuesto y costos planificados.					
El proyecto RENACE se debe empalmar con el Sistema de Gestión de Calidad de la organización y respetar y cumplir las normativas establecidas dentro de las políticas de seguridad e higiene, ambiente y salud ocupacional.					
Línea Base de Calidad del Proyecto:					
Factor de Calidad Relevante	Objetivo de Calidad	Métrica a utilizar (Fórmula)		Frecuencia y Momento de Medición	Frecuencia y Momento de Reporte
Desempeño del Proyecto	$CPI \geq 0.95$	CPI= Índice de desempeño de costo.	$CPI = EV/AC$	Mensual.	Mensual.
Desempeño del Proyecto	$SPI \geq 0.95$	SPI= Índice de desempeño de cronograma.	$SPI = EV/PV$	Mensual.	Mensual.
Desempeño del Proyecto	$TCPI \leq 1$	TCPI= Índice de desempeño del trabajo por completar.	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$	Mensual.	Mensual.
Desempeño	$PNC \leq$	PNC= Producto	PNC=	Frecuenci	Frecuencia:

del Producto: No conforme en producto terminado (ácido)	0.25%	no conforme.	(toneladas de ácido no conforme/ toneladas de ácido producidas) *100	a: Diaria. <u>Medición:</u> Después de la puesta en marcha de la planta y durante todo el seguimiento.	Diaria del día vencido. <u>Reporte:</u> Después de la realización del inventario diario.
Desempeño del Producto: Eficacia de la formación	Eficacia = 100%	Nivel Eficacia= Calificación 1 a 5 sobre la evaluación de capacitación.	Nivel Eficacia= (Σ formaciones calificadas favorablemente/ Σ formaciones calificadas) *100	<u>Frecuenci</u> a: Evaluació n/Participa nte/Capaci taci-ón <u>Medición:</u> Después de cada capacitación.	<u>Frecuencia:</u> Evaluación/ Participante /Capacitaci- ón <u>Reporte:</u> Después de cada capacitación.
Actividades de Calidad:					
EDT	Entregable	Estándar aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control	
1.1. Planificación e ingeniería					
1.1.2	Planos	Metodología interna de la organización.	Supervisión del avance y entrega oportuna de especificaciones e información.	Revisión y Aprobación del Gerente de Producción y aprobación del Director de Proyecto	
1.1.3	Diseños dela línea de producción				
1.1.4.	Memorias técnicas del proyecto	No aplica.			
1.2. Adecuación de infraestructura					

1.2.1	Obra civil			
1.2.1.1.	Vigas	Planos/Código Ecuatoriano de la Construcción/ Normas ASTM	Verificar la experiencia y capacidad de cumplimiento del proveedor por medio de la aplicación del procedimiento de “Evaluación y Selección de proveedores”.	Aprobación del Jefe de Mantenimiento y Director de Proyecto
1.2.1.2.	Bases			
1.2.1.3.	Columnas			
1.2.1.4.	Plataformas			
1.2.2.	Trabajos eléctricos			
1.2.2.1.	Cableado	Planos/Código Ecuatoriano de la Construcción/ Normas ASTM	Coordinar la oportuna entrega de los materiales y verificar la experiencia y capacidad de cumplimiento del proveedor por medio de la aplicación del procedimiento de “Evaluación y Selección de proveedores”.	Revisión del Electricista y aprobación del Jefe de Mantenimiento y Director del Proyecto
1.2.2.2.	Instalaciones eléctricas			
1.2.2.3.	Iluminación			
1.2.2.4.	Tableros eléctricos	Planos y especificaciones técnicas de sistemas eléctricos.		
1.2.2.5.	Tableros de control	Planos y especificaciones técnicas de sistemas de control		
1.3. Adquisición e instalación de equipos y suministros				
1.3.1.	Sistema de tuberías	Planos y especificaciones técnicas de cada	Coordinar la oportuna entrega de los materiales	Revisión y Aprobación del Gerente de
1.3.2.	Sistema de aire			

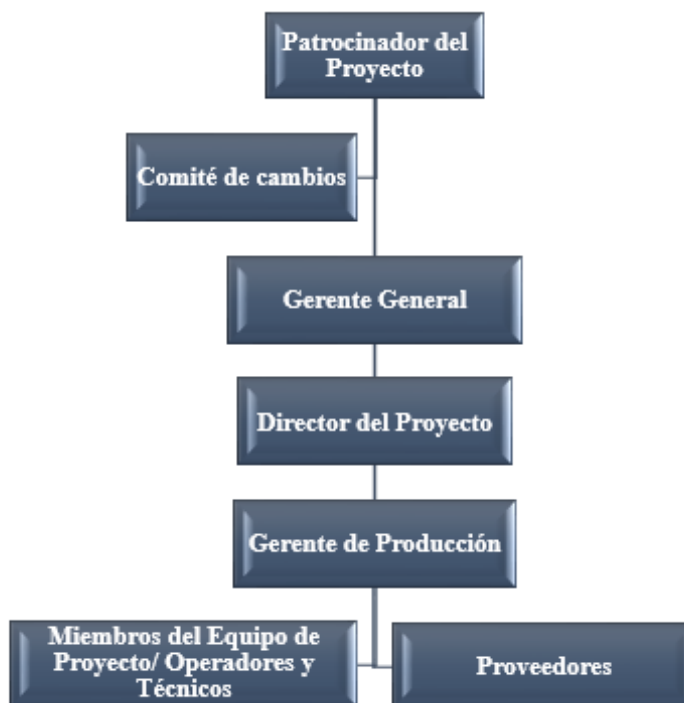
1.3.3.	Sistema de vapor	equipo.	y verificar la experiencia y capacidad de cumplimiento del proveedor por medio de la aplicación del procedimiento de “Evaluación y Selección de proveedores”.	Producción y aprobación del Director de Proyecto
1.3.4.	Sistemas de intercambio de calor			
1.3.5.	Sistemas de intercambio de masa			
1.3.6.	Sistema de bombeo			
EDT	Entregable	Estándar aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control
1.4. Capacitación				
1.4.1.	Capacitación teórica			
1.4.1.1.	Procedimiento de arranque	Procedimientos, Instructivos y formatos internos del Sistema de Gestión de Calidad/Proceso: Gestión Producción.	Aplicar los estándares documentales del Sistema de Gestión de Calidad en los procedimientos y el procedimiento “Formación del personal” y sus formatos asociados.	Revisión y Aprobación del Gerente de Producción y aprobación del Director de Proyecto
1.4.1.2.	Procedimiento de control de parámetros			
1.4.1.3.	Procedimientos de paradas			
1.4.2.	Capacitación práctica			
1.4.2.1.	Arranque	Metodología interna de la	Aplicar el procedimiento	Revisión y Aprobación del
1.4.2.2.	Control			

	operacional	organización/ Know how.	“Formación del personal” y sus formatos asociados.	Gerente de Producción y aprobación del Director de Proyecto
1.4.2.3.	Paradas			
1.5. Cierre				
1.5.1.	Puesta en marcha	Metodología interna de la organización/ Know how.	Aplicar los procedimientos de arranque y control de parámetros.	Aprobación del Gerente de Producción y Director de Proyecto
1.5.2.	Seguimiento			
Roles de Gestión de Calidad:				
Roles	Descripción		Información	
Rol 1: Patrocinador del Proyecto	Objetivos del Rol:		Responsable ejecutivo final de la calidad del proyecto.	
	Funciones del Rol:		Autorizar los gastos de todo tipo a nivel del proyecto, gastos de inversión, por gestión de riesgos y para correcciones no planeadas.	
	Niveles de Autoridad:		Alta, Dirección.	
	Reporta a:		Accionistas.	
	Supervisa a:		Gerente General y Director de Proyecto	
	Requisitos de Conocimientos:		Administración de empresas.	
	Requisitos de Habilidades:		Liderazgo, gestión de conflictos, capacidad de negociación, creatividad e innovación.	
	Requisitos de Experiencia:		15 años	
Rol 2: Gerente General	Objetivos del Rol:		Responsable ejecutivo final de la calidad del proyecto.	
	Funciones del Rol:		Autorizar los gastos de todo tipo a nivel del proyecto, gastos de inversión, por gestión de riesgos y para correcciones no planeadas.	

	Niveles de Autoridad:	Alta, Dirección.
	Reporta a:	Patrocinador del Proyecto.
	Supervisa a:	Director del Proyecto.
	Requisitos de Conocimientos:	Administración de empresas.
	Requisitos de Habilidades:	Liderazgo, gestión de conflictos, capacidad de negociación, creatividad e innovación.
	Requisitos de Experiencia:	10 años
Roles	Descripción	Información
Rol 3: Director del Proyecto	Objetivos del Rol:	Gestión operativa de la calidad del proyecto.
	Funciones del Rol:	Revisión y aprobación técnica de cada uno de los entregables del proyecto, certificar el cumplimiento de los estándares y normas y disponer la toma de acciones correctivas y preventivas.
	Niveles de Autoridad:	Alta para exigir el cumplimiento de los entregables a los miembros del equipo del proyecto.
	Reporta a:	Patrocinador del Proyecto y Gerente General.
	Supervisa a:	Gerente de Producción, Miembros del Equipo del Proyecto y Proveedores.
	Requisitos de Conocimientos:	En Gestión de Proyectos
	Requisitos de Habilidades:	Liderazgo, gestión de conflictos, capacidad de negociación, creatividad, habilidades en comunicación y motivación.
	Requisitos de Experiencia:	7 años.
Rol 4: Gerente de Producción	Objetivos del Rol:	Gestión operativa de la calidad de los procesos.
	Funciones del Rol:	Revisión del cumplimiento de los tiempos definidos en el cronograma de trabajo y exigir cumplimiento de entregables a los proveedores, operadores y técnicos.

	Niveles de Autoridad:	Alta para exigir el cumplimiento de los entregables a los miembros del equipo del proyecto.
	Reporta a:	Director del Proyecto.
	Supervisa a:	Operadores y Técnicos y Proveedores.
	Requisitos de Conocimientos:	En gestión y control de la calidad, además de administración de personal.
	Requisitos de Habilidades:	Liderazgo, gestión de conflictos, creatividad y habilidades en comunicación.
	Requisitos de Experiencia:	7 años.
Roles	Descripción	Información
Rol 5: Miembros del Equipo del Proyecto (Incluye a los jefes/gerentes de áreas)	Objetivos del Rol:	Gestión operativa de la calidad de los procesos.
	Funciones del Rol:	Elaboración de los entregables de acuerdo a los planos, especificaciones y estándares exigidos por el proyecto.
	Niveles de Autoridad:	Baja, sobre el uso de los recursos asignados por el proyecto.
	Reporta a:	Gerente de Producción y Director del Proyecto.
	Supervisa a:	Contratistas.
	Requisitos de Conocimientos:	Especialidades de acuerdo a los entregables asignados.
	Requisitos de Habilidades:	Alto nivel de trabajo en equipo y comunicación efectiva, además de habilidades técnicas específicas por entregable.
	Requisitos de Experiencia:	3 a 4 años.

Roles	Descripción	Información
Rol 6: Proveedores	Objetivos del Rol:	Gestión operativa de la calidad de los procesos.
	Funciones del Rol:	Desarrollar y entregar los productos asignados basados en las especificaciones y requisitos detallados por los interesados bajo cumplimiento de las normas y estándares de calidad definidos.
	Niveles de Autoridad:	Baja, el uso de los recursos asignados para el desarrollo de los productos.
	Reporta a:	Gerente de Producción y Director del Proyecto.
	Supervisa a:	Contratistas.
	Requisitos de Conocimientos:	Especialidades de acuerdo a los productos desarrollados.
	Requisitos de Habilidades:	Alto nivel de trabajo en equipo y comunicación efectiva, además de habilidades técnicas específicas por producto.
	Requisitos de Experiencia:	Mínimo 10 años de experiencia basada en la especialidad del producto.
Organización para la Calidad del Proyecto:		
Ubicación de los roles para la gestión de la calidad del proyecto:		



Documentos Normativos para la Calidad:

Procedimientos:	Procedimiento 5: “Control del Proceso de Producción”. Procedimiento 8: “Mantenimiento” Procedimiento 13: “Evaluación y Selección de Proveedores” Procedimiento 26: “Compras” Procedimiento 3: “Inspección y Ensayo de los Productos” Procedimiento 21: “Herramientas Estadísticas” Procedimiento 7: “Identificación y Trazabilidad” Procedimiento 14: “Auditorías Internas de Calidad” Procedimiento 15: “Acciones Correctivas, Preventivas y de Mejora” Procedimiento 24: “Planificación de la Calidad” Procedimiento 36: “Riesgos y Oportunidades”
Formatos:	Todos los formatos asociados a los Procedimientos: 5, 8, 13, 26, 3, 21, 7, 14, 15, 24, 36. Lista de Verificación de Calidad.

	Solicitud de Cambios. Formato “Informe de Avance del Proyecto” Formato “Informe de Desempeño del Proyecto”
Otros documentos:	Plantillas: Plan de Gestión de la Calidad. Métricas de Calidad. Checklist: Inspecciones de Seguridad. Inspección de Instalación y Funcionamiento de Equipos.
Procesos de Gestión de Calidad:	
Enfoque de Aseguramiento de Calidad	Para el aseguramiento de la calidad continuamente se monitoreará el desempeño del proyecto por medio de reuniones semanales para verificar el cumplimiento de las métricas de calidad y los resultados del control de calidad. Se realizarán auditorías de calidad para revisión de los procesos, el estudio de las desviaciones y la implementación de acciones para la mejora continua. Las solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y preventivas serán ejecutadas por medio del Plan de Gestión de Cambios. Finalmente se realizará el proceso de verificación de las solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y preventivas para asegurar la eficacia de las mismas.
Enfoque de Control de Calidad	Para el control de calidad se definen los proceso de: - Inspección de los entregables usando la lista de verificación de calidad para la declaración de conformidad o no del mismo. - Evaluación de los resultados de la inspección versus las métricas de calidad establecidas y reporte al proceso de aseguramiento de la calidad para posterior análisis. - A los entregables cuyo estado inicial sea una declaración de no conformidad, se les debe hacer seguimiento y aplicar un plan de mejoramiento hasta obtener la conformidad por medio de una nueva verificación. - Para todas las no conformidades o defectos declarados se debe realizar un análisis de causa raíz por medio del Diagrama de Ishikawa y se establecerán las solicitudes de cambio y/o acciones correctivas respectivas.

Enfoque de Mejora de Procesos	La mejora continua se evalúa con la ruta de mejoramiento continuo (8 pasos):			
	ruta de mejoramiento (Ciclo PHVA)			
	Ciclo PHVA	Paso		Explicación
	P	1	El problema	Identificación de la situación de inconveniencia, estado negativo o insatisfacción y sus causas.
	P	2	Situación actual	Se describe la situación o estado actual, qué, cómo, cuándo, dónde, quién y cuánto y se describe el estado deseado.
	P	3	Análisis de causas	Encontrar las causas raíces del problema. Ver numeral 4.4.
	P	4	Las acciones	Establecer y evaluar las acciones para eliminar las causas identificadas y evaluar los riesgos generados por las mismas.
	H	5	La ejecución	Ejecutar las acciones planificadas. Toma de datos.
	V	6	La verificación	Verificar la ejecución de acuerdo al plan de acción y el bloqueo eficaz de la causa raíz.
	A	7	Normalización	Prevenir la reaparición del problema. Implementar mecanismos de mantenimiento de los resultados (Procedimientos).
	A	8	La conclusión	Recapitular todo el proceso para futuros trabajos (Lecciones aprendidas).

Fuente: Elaboración propia

4.6.2. Métricas de Calidad

Una métrica de calidad describe de manera específica un atributo del producto o del proyecto, y “la manera en que el proceso de Controlar la Calidad verificará su cumplimiento” (Project Management Institute, 2017, p.287).

Tabla 98

Métrica de calidad del proyecto

Métrica de Calidad del Proyecto			
Nombre del proyecto:			Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.			RENACE
Métrica de:			
PROYECTO:	X	PRODUCTO:	
Factor de Calidad Relevante:			
Desempeño del Proyecto			
Definición del Factor de Calidad:			
El desempeño del proyecto se evalúa en función del cumplimiento del presupuesto y el cronograma planeados, y también del uso eficiente de los recursos asignados al mismo. Dichos factores son relevantes porque permiten alcanzar el margen de utilidad planificado y asegurar la finalización de los entregables en cumplimiento de los requisitos establecidos por las partes interesadas.			
Propósito de la Métrica:			
La métrica se desarrolla con el objetivo de monitorear el desempeño del proyecto con base en el cronograma y en los costos del proyecto, con una tolerancia para la variación del cronograma y del presupuesto respecto a sus líneas bases máximo del 5%, para ambos. La métrica también permite gestionar oportunamente las acciones correctivas necesarias para asegurar el cumplimiento de los entregables con el grado de calidad deseado.			
Definición Operacional:			
Quién: Director de Proyecto, responsable de realizar y mantener actualizados los cálculos.			
Qué: Valor ganado, índice de desempeño de costos (CPI), índice de desempeño del cronograma (SPI), índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI).			
Cúando: Cada semana los viernes.			
Dónde: En las instalaciones de la organización.			
Cómo: Con la herramienta MS Project.			
Método de Medición:			
1. Adquirir toda la información respecto a: Avances reales, valor ganado, fechas de inicio y fin, trabajo			

y costo real.

2. Ingresar la información en MS Project, actualizar datos del cronograma y generar informe de % de Trabajo Completado, con el cálculo los índices de desempeño del cronograma (SPI), el índice de desempeño de costos (CPI) y el índice de desempeño de trabajo por completar (TCPI).
3. Los resultados se incorporan al informe de desempeño del proyecto.
4. El informe de desempeño se revisa con el patrocinador del proyecto y el gerente general para la toma de decisiones y definición de las acciones correctivas y/o preventivas requeridas.

Resultado Deseado:

- SPI valor acumulado ≥ 0.95 .
- CPI valor acumulado ≥ 0.95 .
- TCPI valor acumulado ≤ 1.00 .

Enlace con Objetivos Organizacionales:

Por medio del cumplimiento de las métricas de calidad en el desarrollo del proyecto se consiguen los resultados deseados para los entregables y estos últimos contribuyen al cumplimiento de los objetivos planteados por la organización para el proyecto, los cuales son:

- Incrementar la venta de ácido en la empresa en un 60%.
- Suplir el 100% de la demanda total del producto a nivel nacional.
- Reducir el costo unitario de fabricación del producto en un 50%.
- Aumentar en un 38% el margen de contribución de las ventas de la compañía.

Responsable del Factor de Calidad:

- Director del Proyecto: Responsable de la vigilancia del factor de calidad, los resultados y el desarrollo de la mejora continua dentro de los procesos para la obtención de los objetivos trazados.
- Patrocinador del Proyecto y Gerente General: Responsable del cumplimiento de plazos en el proyecto y la rentabilidad del mismo.

Fuente: Elaboración propia

Las métricas de calidad para cada entregable del proyecto han sido establecidas y están documentadas a continuación:

Tabla 99

Métrica de calidad por entregable

Métricas de Calidad por Entregable:					
EDT	Entregable	Estándar aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control	KPIs Calidad
1.1. Planificación e ingeniería					
1.1.2	Planos	Metodología interna de la organización.	Supervisión del avance y entrega oportuna de especificaciones e información.	Revisión y Aprobación del Gerente de Producción y aprobación del Director de Proyecto	(Número de requisitos cumplidos/Número de requisitos establecidos) *100
1.1.3	Diseños de la línea de producción				
1.1.4.	Memorias técnicas del proyecto				
1.2. Adecuación de infraestructura					
1.2.1	Obra civil				
1.2.1.1	Vigas	Planos/Código Ecuatoriano de la Construcción/Normas ASTM	Verificar la experiencia y capacidad de cumplimiento del proveedor por medio de la aplicación del procedimiento de “Evaluación y Selección de proveedores”.	Aprobación del Jefe de Mantenimiento y Director de Proyecto	Horas hombre utilizadas/ Cantidad de servicio ejecutado (Número de entregas conformes/Número de entregas)*100
1.2.1.2	Bases				
1.2.1.3	Columnas				
1.2.1.4	Plataformas				
1.2.2.	Trabajos eléctricos				
1.2.2.1.	Cableado	Planos/Código Ecuatoriano de la Construcción/Normas ASTM	Coordinar la oportuna entrega de los materiales y verificar la experiencia y capacidad de cumplimiento del proveedor por medio de la aplicación del procedimiento de “Evaluación y Selección de proveedores”.	Revisión del Electricista y aprobación del Jefe de Mantenimiento y Director del Proyecto	Horas hombre utilizadas/ Cantidad de servicio ejecutado (Número de entregas conformes/Número de entregas)*100
1.2.2.2.	Instalaciones eléctricas				
1.2.2.3.	Iluminación				
1.2.2.4.	Tableros eléctricos	Planos y especificaciones técnicas de sistemas eléctricos.			
1.2.2.5.	Tableros de control	Planos y especificaciones técnicas de sistemas de control			

1.3. Adquisición e instalación de equipos y suministros					
EDT	Entregable	Estándar aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control	KPIs Calidad
1.3.1.	Sistema de tuberías	Planos y especificaciones técnicas de cada equipo.	Coordinar la oportuna entrega de los materiales y verificar la experiencia y capacidad de cumplimiento del proveedor por medio de la aplicación del procedimiento de “Evaluación y Selección de proveedores”.	Revisión y Aprobación del Gerente de Producción y aprobación del Director de Proyecto	Cumplimiento de la planificación= (Número de órdenes de trabajo acabadas a tiempo/Número de órdenes de trabajo totales) * 100
1.3.2.	Sistema de aire				
1.3.3.	Sistema de vapor				
1.3.4.	Sistemas de intercambio de calor				
1.3.5.	Sistemas de intercambio de masa				
1.3.6.	Sistema de bombeo				
1.4. Capacitación					
1.4.1.	Capacitación teórica				
1.4.1.1	Procedimiento de arranque	Procedimientos, Instructivos y formatos internos del Sistema de Gestión de Calidad/Proceso: Gestión Producción.	Aplicar los estándares documentales del Sistema de Gestión de Calidad en los procedimientos y el procedimiento “Formación del personal” y sus formatos asociados.	Revisión y Aprobación del Gerente de Producción y aprobación del Director de Proyecto	Nivel Eficacia= (Σ formaciones calificadas favorablemente/ Σ formaciones calificadas) *100
1.4.1.2	Procedimiento de control de parámetros				
1.4.1.3	Procedimientos de paradas				
1.4.2.	Capacitación práctica				
1.4.2.1	Arranque	Metodología interna de la organización/ Know how.	Aplicar el procedimiento “Formación del personal” y sus formatos asociados.	Revisión y Aprobación del Gerente de Producción y aprobación del Director de Proyecto	Resultados de evaluaciones de capacitación.
1.4.2.2	Control operacional				
1.4.2.3	Paradas				
1.5. Cierre					
1.5.1.	Puesta en marcha	Metodología interna de la organización/ Know how.	Aplicar los procedimientos de arranque y control de parámetros.	Aprobación del Gerente de Producción y Director de Proyecto	[Producción diaria de ácido (Ton)/ Capacidad de la planta(Ton)]*100
1.5.2.	Seguimiento				

Fuente: Elaboración propia

4.6.3. Lista de Verificación de Calidad

Por medio de la lista de verificación de calidad se realiza seguimiento a los entregables para corroborar que se hayan culminado cabalmente y se cuantifican los defectos, con la lista se evalúan los aspectos de calidad asociados al entregable:

Tabla 100

Lista de verificación de calidad

Lista de Verificación de Calidad												
Nombre del proyecto:										Siglas del proyecto:		
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.										RENACE		
Mediciones de Calidad												
EDT	Entregable	Métrica	Cerrado/ Culminado		Conforme		Solicitud de Cambio		Nº AC/AP/OM	Eficaz		Observaciones
			SI	NO	SI	NO	SI	NO		S I	NO	
Elaborado por: <i>Nombre y Cargo</i>							Fecha de Elaboración: <i>dd/mm/aaaa</i>					
Revisado por: <i>Nombre y Cargo</i>							Fecha de Revisión: <i>dd/mm/aaaa</i>					
Aprobado por: <i>Nombre y Cargo</i>							Fecha de Aprobación: <i>dd/mm/aaaa</i>					

Fuente: Elaboración propia

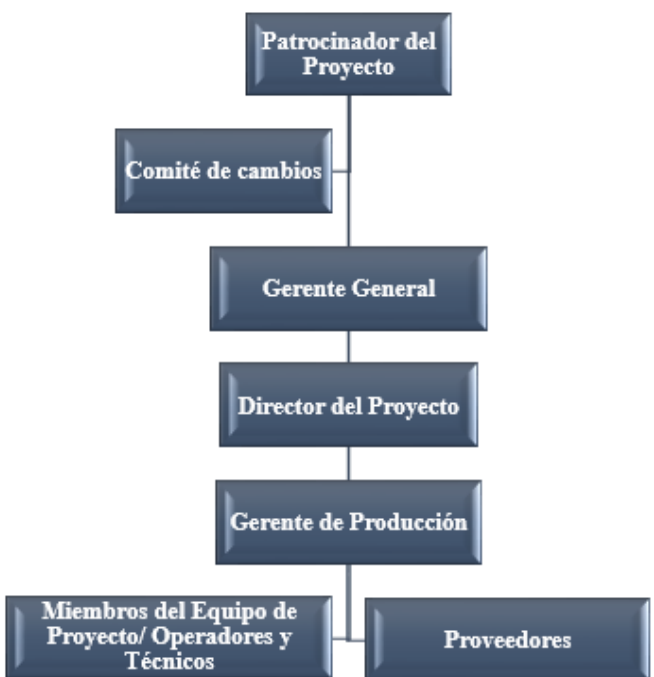
4.7. Gestión de Recursos

La gestión de recursos del proyecto corresponde todos los procesos necesarios para identificar, seleccionar y gestionar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

4.7.1. Plan de Gestión de Recursos

Tabla 101

Plan de gestión de recursos

Plan de Gestión de Recursos	
Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Organigrama del Proyecto	
 <pre> graph TD A[Patrocinador del Proyecto] --- B[Comité de cambios] A --- C[Gerente General] C --- D[Director del Proyecto] D --- E[Gerente de Producción] E --- F[Miembros del Equipo de Proyecto/ Operadores y Técnicos] E --- G[Proveedores] </pre> The diagram is an organizational chart for the project. It starts with the 'Patrocinador del Proyecto' (Project Sponsor) at the top. A vertical line descends from the sponsor, with a horizontal branch to the left connecting to the 'Comité de cambios' (Change Committee). The main vertical line continues down to the 'Gerente General' (General Manager). Below the General Manager is the 'Director del Proyecto' (Project Director), followed by the 'Gerente de Producción' (Production Manager). At the bottom, the 'Gerente de Producción' has two branches: one to the left connecting to 'Miembros del Equipo de Proyecto/ Operadores y Técnicos' (Project Team Members/ Operators and Technicians) and one to the right connecting to 'Proveedores' (Suppliers).	

Proceso de Definición de Roles y Responsabilidades del Proyecto

La definición de roles y responsabilidades está basada en enlistar todos los roles que van a ser necesarios durante el ciclo de vida del proyecto.

1. Tomar en cuenta la estructura del proyecto definida.
2. Enlistar los roles necesarios durante el ciclo de vida para la ejecución de las actividades del proyecto.
3. Tomar en cuenta para la definición de los roles los siguientes documentos:
 - Acta de constitución del proyecto.
 - Plan de gestión del proyecto.
 - Documentos del proyecto.
 - Factores ambientales de la empresa (FAE's).
 - Activos de los procesos de la organización (APO's).

Proceso de Descripción de Roles

Para el proceso de descripción de los roles del proyecto se consideraran los siguientes pasos:

1. Tomar en cuenta los roles y responsabilidades definidos en el proceso anterior.
2. Definir le objetivo del rol tomando en cuenta su razón de ser durante el proyecto.
3. Definir las funciones para cada rol tomando considerando como función el resumen del grupo de tareas a realizar por cada rol.
4. Definir el nivel de autoridad de cada rol considerando como alto, medio o bajo dependiendo de sus niveles de responsabilidad en las aprobaciones y ejecuciones de los entregables del proyecto.

5. Definir a quien reporta cada rol y quienes le reportan para tener claridad del flujo de comunicación.
6. Definir los requisitos de cada rol considerando conocimientos, habilidades y experiencia necesaria para desarrollar sus funciones.

Adquisición del Personal del Proyecto

Para el proceso de adquisición del personal del proyecto se tomarán en cuenta las siguientes actividades:

1. Tomar en cuenta los roles definidos en el proceso de definición.
2. Definir el tipo de adquisición del personal del proyecto tomando en cuenta si es personal que actualmente está contratado, se debe contratar o es personal externo.
3. Definir la fuente de la adquisición del proyecto considerando si es interna de la empresa, base de reclutamiento para contrataciones o base de proveedores externos.
4. Definir el inicio del reclutamiento de los recursos y el fin del cual será requerido.
5. Definir si existe un costo involucrado en el proceso de contratación del personal y su valor.

Criterios de Liberación

Rol	Criterio de Liberación	¿Cómo?	Destino de Asignación
Director del Proyecto	Al Término del Proyecto	Comunicación del Patrocinador	Nuevo Proyecto
Gerente de Producción	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Asistente de Producción	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación

Rol	Criterio de Liberación	¿Cómo?	Destino de Asignación
Supervisor de Producción	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Operarios (4)	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Jefe de Mantenimiento	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Mecánico	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Jefe de Control de Calidad	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Coordinador de calidad ambiente y seguridad	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Coordinar de Sistemas	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Jefe de Compras	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Jefe de Talento Humano	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Operación

Rol	Criterio de Liberación	¿Cómo?	Destino de Asignación
Eléctrico 1	Al finalizar el entregable	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Eléctrico 2	Al finalizar el entregable	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Eléctrico 3	Al finalizar el entregable	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Eléctrico 4	Al finalizar el entregable	Comunicación del Director del Proyecto	Operación
Proveedor Obra Civil	Al finalizar el entregable	Comunicación del Director del Proyecto	Fin de Contrato
Proveedor Línea de Producción	Al Término del Proyecto	Comunicación del Director del Proyecto	Fin de Contrato
Proveedor Importación	Al finalizar el entregable	Comunicación del Director del Proyecto	Fin de Contrato
Capacitación, Entrenamiento y Mentoring Requerido			
Parte de la planificación del proyecto considerará actividades de capacitación al personal de producción, considerando que el gerente del área será quien capacite a los operadores con el objetivo de transmitir el conocimiento necesario para la operación de la línea de producción.			
Sistema de Reconocimiento y Recompensa			

Con respecto al reconocimiento y recompensa se considera que por el cumplimiento en tiempo y costo del proyecto la alta dirección ha definido un bono para los integrantes del equipo del proyecto de un 10% de su salario.
Cumplimiento de Regulaciones, Pagos y Políticas
El personal interno asignado al proyecto debe cumplir con las políticas internas de la empresa y se registrará a su esquema de políticas de pagos de sueldo.
Con respecto a proveedores los pagos se realizarán según los acuerdos contractuales definidos al realizar la negociación.
Requerimiento de Seguridad
Para el requerimiento de seguridad respecto a los recursos del proyecto, aplicará la política interna de seguridad y medio ambiente enfocada en el bienestar del trabajador aplicable para personal interno y proveedores que realicen trabajos dentro de la planta central de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

4.7.2. Matriz de Asignación de Responsabilidades

Se muestra el rol de los interesados en cada actividad tomando en cuenta las siglas R para Responsable, A para Aprobador, C para Consultado; I para Informado.

Donde el responsable es quien ejecuta la actividad, el aprobador es el responsable final de aprobar la actividad, consultado es quien brindará información para realizar el trabajo e informado quien deberá ser notificado del inicio, ejecución y fin de dicha actividad.

Tabla 102*Matriz de asignación de responsabilidades*

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.1.1.1	Levantar información para los planes de proyecto con los interesados	I	A,R	C				C						I		I			C				
1.1.1.2	Documentar planes de proyectos	I	A,R	C				C						I		I			C				
1.1.1.3	Solicitar aprobación de los planes de proyecto a los involucrados	I	A,R	C				C						I		I			C				

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.1.2.1	Levantar medidas iniciales del área de la planta		A	C				C												R			
1.1.2.2	Dibujar plano propuesto de la línea de producción en la planta		A	C				C												R			
1.1.2.3	Solicitar la aprobación final del plano de la nueva línea en la planta	I	A,R	C				C															
1.1.3.1	Levantar las necesidades técnicas de la línea con los interesados		A	C				C												R			
1.1.3.2	Elaborar el diseño de la línea de producción		A	C				C												R			

	según las necesidades técnicas levantadas.																							
EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control	
1.1.3.3	Solicitar aprobación del diseño de la línea de producción	I	A,R	C				C			.													
1.1.4.1	Recopilar información técnica del proyecto		A	C				C												R				
1.1.4.2	Documentar información técnica recopilada		A	C				C												R				
1.1.4.3	Entregar formalmente la información al área de mantenimiento y producción	I	A,R	I				I						I		I			I	I				

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.2.1.1.1	Realizar cotizaciones de trabajos en vigas tomando en cuenta los planos		C	A, R				I															
1.2.1.1.2	Seleccionar a proveedor para trabajos en vigas		C	A, R				I															
1.2.1.1.3	Realizar trabajos de modificaciones y montaje de vigas		C	A, R				I															
1.2.1.1.4	Revisar el trabajo realizado en las vigas y aprobar la entrega formal	I	A,R	I				C						I		I			I	I			

	tomando en cuenta los planos																							
EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control	
1.2.1.3.2	Seleccionar a proveedor para trabajos de obra civil en columnas		C	I				A, R																
1.2.1.3.3	Realizar trabajos de obra civil en las columnas del área de la línea de producción		C	I				A, R																
1.2.1.3.4	Revisar el trabajo realizado en las columnas y aprobar la entrega formal	I	A,R	I				C						I		I			I	I				

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.2.1.4.1	Realizar cotizaciones de trabajos en plataformas tomando en cuenta los planos.		C	A	R			I															
1.2.1.4.2	Seleccionar a proveedor para plataformas de obra civil en columnas		C	A	R			I															
1.2.1.4.3	Realizar trabajos de obra civil en las plataformas del área de la línea de producción		C	A	R			I															
1.2.1.4.4	Revisar el trabajo realizado en las	I	A,R	I				C						I		I			I	I			

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.2.2.5.1	Realizar trabajos de instalación de tableros de control		C	A				I															R
1.2.2.5.2	Revisar el trabajo de instalación de tableros de control		C	A				I															R
1.3.1.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de tuberías		C	I				I										A, R					
1.3.1.2	Presentar análisis técnico de propuestas		C	I				I										A, R					

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.3.1.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de tuberías	I	A	R				R										C					
1.3.1.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de tuberías		C	I				I										A				R	
1.3.1.5	Realizar la instalación del sistema de tuberías		C	A				I												R			
1.3.1.6	Revisar el sistema de tuberías y aprobar	I	A,R	I				C						I		I			I	I			

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importación	Proveedor Control
1.3.2.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de aire		C	I				I										A, R					
1.3.2.2	Presentar análisis técnico de propuestas		C	I				I										A, R					
1.3.2.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de aire	I	A	R				R										C					
1.3.2.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de aire		C	I				I										A				R	
1.3.2.5	Realizar la instalación del sistema de aire		C	A				I												R			

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.3.2.6	Revisar el sistema de aire y aprobar	I	A,R	I				C						I		I			I	I			
1.3.3.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de vapor		C	I				I										A, R					
1.3.3.2	Presentar análisis técnico de propuestas		C	I				I										A, R					
1.3.3.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de vapor	I	A	R				R										C					
1.3.3.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de vapor		C	I				I										A				R	

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.3.3.5	Realizar la instalación del sistema de vapor		C	A				I												R			
1.3.3.6	Revisar el sistema de vapor y aprobar	I	A,R	I				C						I		I			I	I			
1.3.4.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor		C	I				I										A, R					
1.3.4.2	Presentar análisis técnico de propuestas		C	I				I										A, R					
1.3.4.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de calor	I	A	R				R										C					

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importación	Proveedor Control
1.3.4.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de calor		C	I				I										A				R	
1.3.4.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de calor		C	A				I												R			
1.3.4.6	Revisar el sistema de intercambio de calor y aprobar	I	A,R	I				C						I		I			I	I			
1.3.5.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros		C	I				I										A, R					

	para el sistema de intercambio de masa																							
EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control	
1.3.5.2	Presentar análisis técnico de propuestas		C	I				I										A, R						
1.3.5.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de intercambio de masa	I	A	R				R										C						
1.3.5.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de intercambio de masa		C	I				I										A				R		

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.3.5.5	Realizar la instalación del sistema de intercambio de masa		C	A				I												R			
1.3.5.6	Revisar el sistema de intercambio de masa y aprobar	I	A,R	I				C						I		I			I	I			
1.3.6.1	Realizar cotizaciones de equipos y suministros para el sistema de bombeo		C	I				I										A, R					
1.3.6.2	Presentar análisis técnico de propuestas		C	I				I										A, R					

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.3.6.3	Seleccionar a proveedores para el sistema de bombeo	I	A	R				R										C					
1.3.6.4	Realizar el proceso de adquisición de los equipos y suministros para el sistema de bombeo		C	I				I										A				R	
1.3.6.5	Realizar la instalación del sistema de bombeo		C	A				I												R			
1.3.6.6	Revisar el sistema de bombeo y aprobar	I	A,R	I				C						I		I			I	I			
1.4.1.1.1	Realizar capacitación teórica en el		C	R				I								I			A	C			

	procedimiento de arranque de la línea																							
EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control	
1.4.1.1.2	Evaluar la capacitación teórica realizada		C	R				I								I			A	C				
1.4.1.2.1	Realizar capacitación teórica en el procedimiento de control de parámetros de trabajo de la línea		C	R				I								I			A	C				
1.4.1.2.2	Evaluar la capacitación teórica realizada		C	R				I								I			A	C				
1.4.1.3.1	Realizar capacitación teórica en el		C	R				I								I			A	C				

	procedimiento de paradas de la línea																							
EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control	
1.4.1.3.2	Evaluar la capacitación teórica realizada		C	R				I								I			A	C				
1.4.2.1.1	Realizar la capacitación práctica de arranque de la línea		C	R				I								I			A	C				
1.4.2.2.1	Realizar la capacitación práctica de control operacional de la línea		C	R				I								I			A	C				
1.4.2.3.1	Realizar la capacitación práctica de paradas de la línea		C	R				I								I			A	C				

EDT	Actividades	Patrocinador	Director del Proyecto	Gerente de Producción	Asistente de Producción	Supervisor de Producción	Operarios (4)	Jefe de Mantenimiento	Mecánico	Eléctrico 1	Eléctrico 2	Eléctrico 3	Eléctrico 4	Jefe de Control de Calidad	Coordinador de CAS	Gerente Admin. & Finan.	Coordinar de Sistemas	Jefe de Compras	Jefe de Talento Humano	Proveedor - Línea de Producción	Proveedor Obra Civil	Proveedor de Importacion	Proveedor Control
1.5.1.1	Realizar preparativos previos de la puesta en marcha de la línea		C	R				I								I			A	C			
1.5.1.2	Realizar puesta en marcha de la línea						R																
1.5.2.1	Supervisar la correcta operatividad del equipo	I	A	R	C	R	R	R	C	C	C	C	C	R	R	R	R		R	C			
1.5.2.2	Realizar informe final del cierre y entrega del proyecto	I	A,R	C				I						I		I			I				

Fuente: Elaboración propia

4.7.3. Descripción de Roles

Tabla 103

Descripción de roles

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Dueño de la compañía	Trabajo	Patrocinador	Persona que brinda el financiamiento del proyecto	- Realizar revisiones de los contratos. - Realizar reuniones mensuales con el director del proyecto para dar seguimiento al proyecto.	- Financiar las inversiones a realizar durante el transcurso del proyecto	Máxima	No Aplica	Director del Proyecto	Ser el mayor accionista de la compañía.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Director del Proyecto	Trabajo	Director del Proyecto	Persona responsable de la gestión del proyecto durante todo su ciclo de vida.	- Realizar la planificación del proyecto. - Realizar reuniones de seguimiento con el equipo del proyecto y proveedores. - Realizar reportes del estado del proyecto al equipo y patrocinadores. - Revisión de contratos. - Gestión de los procesos relacionados a la gestión dle proyecto y seguimiento.	- Gestionar los disntintos procesos de la gestión del proyecto. - Elaborar los entregables necesarios resultados de los procesos de gestión del proyecto. - Elaborar informes de forma periodica siguiendo los planes de comunicación. - Coordinar los trabajos del proyecto con los respectivos responsables.	Alta	Dueño de la Compañía	Gerente de Producción, Gerente Administrativo & Financiero	Conocimiento de buenas prácticas en gestión de proyectos y manejo de presupuesto. Habilidades interpersonales altamente desarrolladas. Experiencia de al menos 5 años liderando proyectos de gran escala.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Gerente de Producción	Trabajo	Equipo del Proyecto	Persona responsable de la definición de los procesos productivos.	- Revisar los entregables resultados de la planificación y diseño del proyecto en conjunto con la dirección del proyecto. - Aprobar los entregables del proyecto desde un punto de vista del usuario final.	- Coordinar la ejecución de los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Participar de las reuniones semanales del proyecto. - Realizar informes de los avances de las actividades asignadas.	Alta	Director del Proyecto	Asistente de Producción, Supervisor de Producción, Jefe de Mantenimiento, Jefe de Control de Calidad	Conocimiento de procesos de producción de ácido. Habilidades interpersonales desarrolladas. Experiencia de al menos 5 años gerenciando plantas de producción.
Asistente de Producción	Trabajo	Equipo del Proyecto	Persona de soporte para la gerencia de producción	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la jefatura responsable.	Baja	Gerente de Producción	No aplica	Conocimiento de producción. Experiencia de al menos 1 año en área de producción.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Supervisor de Producción	Trabajo	Equipo del Proyecto	Persona responsable de liderar el equipo operativo de la línea de producción	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Supervisar a los operarios en la ejecución de los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la gerencia de producción.	Medio	Gerente de Producción	Operarios	Habilidades de liderazgo de equipos operativo. Experiencia de al menos 2 años en área de producción.
Operarios (4)	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de la operación en el piso de producción.	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la jefatura responsable.	No Aplica	Supervisor de Producción	No aplica	Proactividad y trabajo en equipo. Experiencia previa no requerida

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de validar los entregables técnicos del proyecto.	- Revisar los entregables resultados de la planificación y diseño del proyecto en conjunto con la dirección del proyecto. - validar los entregables del proyecto desde un punto de vista técnico.	- Coordinar la ejecución de los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Participar de las reuniones semanales del proyecto. - Realizar informes de los avances de las actividades asignadas.	Medio	Gerente de Producción	Mecánico, Electricos	Conocimiento de gestión de mantenimiento de equipos e ingeniería. Habilidades de planificación. Experiencia de al menos 3 años liderando áreas de mantenimiento.
Mecánico	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal de soporte para el jefe de mantenimiento	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la jefatura responsable.	No Aplica	Jefe de Mantenimiento	No aplica	Conocimiento técnico de equipos industriales. Experiencia de al menos 1 año en áreas técnicas.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Jefe de Control de Calidad	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de validar el funcionamiento de la línea de producción desde un punto de vista de calidad.	- Realizar el seguimiento final de la línea de producción desde el punto de vista de calidad.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar los resultados de su seguimiento para la liberación final de la línea.	Medio	Gerente de Producción	Coordinador de calidad ambiente y seguridad	Conocimiento de metodologías para el control de calidad. Habilidades de planificación Experiencia de al menos 3 años en áreas de calidad.
Coordinador de calidad ambiente y seguridad	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de validar el funcionamiento de la línea de producción desde un punto de vista de seguridad y medio ambiente.	- Realizar el seguimiento final de la línea de producción desde el punto de vista de seguridad.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar los resultados de su seguimiento para la liberación final de la línea.	Baja	Jefe de Control de Calidad	No aplica	Conocimiento en normas de medio ambiente y seguridad. Experiencia de al menos 2 años en áreas de seguridad.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Gerente Administrativo & Financiero	Trabajo	Equipo del Proyecto	Persona responsable de la planificación financiera en conjunto con el director del proyecto.	- Revisar los desembolsos de efectivo resultados de la planificación y diseño del proyecto en conjunto con la dirección del proyecto. - Revisar los acuerdos contractuales pactados con los proveedores.	- Realizar informes de los avances de las actividades asignadas. - Reportar posibles desvíos detectados en los costos del proyecto.	Alta	Director del Proyecto	Jefe de compras, Jefe de Talento Humano, Coordinador de Sistemas	Conocimiento de finanzas corporativas y gestiones administrativas. Habilidades interpersonales desarrolladas. Experiencia de al menos 5 años manejando las finanzas de empresas.
Coordinar de Sistemas	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de validar el funcionamiento de los sistemas de la línea	- Realizar el seguimiento final de la línea de producción desde el punto de medio ambiente y seguridad.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar los resultados de su seguimiento para la liberación final de la línea.	Baja	Gerente Administrativo & Financiero	No aplica	Conocimiento programación de sistemas para la industria. Experiencia de al menos 2 años en áreas de sistemas.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Jefe de Compras	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de los procesos de compras y adquisiciones durante el transcurso del proyecto.	- Revisar los procesos de adquisiciones del proyecto en conjunto con el director del proyecto y gerente financiero. - Revisar los acuerdos contratuales pactados con los proveedores. - Negociar el mejor acuerdo con proveedores.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Gestionar la adquisiciones del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la dirección y gerencia de financiera.	Medio	Gerente Administrativo & Financiero	No aplica	Conocimiento de gestión comercial y manejo de idiomas. Habilidades de negociación. Experiencia de al menos 3 años en áreas comerciales.
Jefe de Talento Humano	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de los procesos de coordinar las capacitaciones internas.	- Gestionar los procesos de capacitaciones con el director del proyecto.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto relaciones a la capacitación del personal. - Reportar el avance de actividades asignadas a la dirección y gerencia de financiera.	Medio	Gerente Administrativo & Financiero	No aplica	Conocimiento en la gestión del talento humano y procesos de selección. Habilidades interpersonales desarrolladas. Experiencia de al menos 3 años en áreas de recursos humanos.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Eléctrico 1	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de ejecutar los trabajos solicitados por el jefe de mantenimiento	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la jefatura responsable.	No Aplica	Jefe de Mantenimiento	No aplica	Conocimiento técnico en electricidad. Experiencia de al menos 1 año en áreas técnicas.
Eléctrico 2	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de ejecutar los trabajos solicitados por el jefe de mantenimiento	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la jefatura responsable.	No Aplica	Jefe de Mantenimiento	No aplica	Conocimiento técnico en electricidad. Experiencia de al menos 1 año en áreas técnicas.
Eléctrico 3	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de ejecutar los trabajos solicitados por el jefe de mantenimiento	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la jefatura responsable.	No Aplica	Jefe de Mantenimiento	No aplica	Conocimiento técnico en electricidad. Experiencia de al menos 1 año en áreas técnicas.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Eléctrico 4	Trabajo	Equipo del Proyecto	Personal responsable de ejecutar los trabajos solicitados por el jefe de mantenimiento	- Realizar los trabajos según lo planificado.	- Ejecutar los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Reportar el avance de actividades asignadas a la jefatura responsable.	No Aplica	Jefe de Mantenimiento	No aplica	Conocimiento técnico en electricidad. Experiencia de al menos 1 año en áreas técnicas.
Proveedor Obra Civil	Trabajo	Proveedor	Personal responsable de ejecutar los trabajos solicitados por el director del proyecto.	- Realizar los trabajos según contrato.	- Coordinar la ejecución de los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Participar de las reuniones semanales del proyecto. - Realizar informes de los avances de las actividades asignadas a la dirección del proyecto.	No Aplica	Director del Proyecto	No aplica	Proveedor con al menos 10 años de experiencia verificable.

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Objetivo del Rol	Responsabilidades	Funciones	Nivel es de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos del Rol
Proveedor Línea de Producción	Trabajo	Proveedor	Personal responsable de ejecutar los trabajos solicitados por el director del proyecto.	- Realizar los trabajos según contrato.	- Coordinar la ejecución de los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Participar de las reuniones semanales del proyecto. - Realizar informes de los avances de las actividades asignadas a la dirección del proyecto.	No Aplica	Director del Proyecto	No aplica	Proveedor con al menos 20 años de experiencia verificable.
Proveedor Importación	Trabajo	Proveedor	Personal responsable de ejecutar los trabajos solicitados por el director del proyecto.	- Realizar los trabajos según contrato.	- Coordinar la ejecución de los trabajos asignados en la planificación del proyecto. - Participar de las reuniones semanales del proyecto. - Realizar informes de los avances de las actividades asignadas a la dirección del proyecto.	No Aplica	Director del Proyecto	No aplica	Proveedor con al menos 10 años de experiencia verificable.

Fuente: Elaboración propia

4.7.4. Adquisición del Personal del Proyecto

Tabla 104

Adquisición del personal del proyecto

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha Requerida de Personal	Costo de Reclutamiento
Dueño de la compañía	Trabajo	Patrocinador	Contratado	Empresa	No aplica	Planta Central	No Aplica	No Aplica	No aplica
Director del Proyecto	Trabajo	Director del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Patrocinador	Planta Central	No Aplica	30/5/2022	No aplica
Gerente de Producción	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Patrocinador	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Asistente de Producción	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Supervisor de Producción	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha Requerida de Personal	Costo de Reclutamiento
Operarios (4)	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Jefe de Mantenimiento	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Patrocinador	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Mecánico	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Jefe de Control de Calidad	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Patrocinador	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Coordinador de calidad ambiente y seguridad	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Coordinar de Sistemas	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha Requerida de Personal	Costo de Reclutamiento
Jefe de Compras	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Jefe de Talento Humano	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Patrocinador	Planta Central	1/1/2021	30/5/2022	No aplica
Eléctrico 1	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	30/7/2021	6/9/2021	No aplica
Eléctrico 2	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Empresa	Decisión del Comité del Proyecto	Planta Central	30/7/2021	6/9/2021	No aplica
Eléctrico 3	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Base de Reclutamiento	Contratación del Comité Directivo	Planta Central	30/7/2021	6/9/2021	No aplica
Eléctrico 4	Trabajo	Equipo del Proyecto	Contratado	Base de Reclutamiento	Contratación del Comité Directivo	Planta Central	30/7/2021	6/9/2021	No aplica

Nombre del recurso	Tipo	Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de Trabajo Asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha Requerida de Personal	Costo de Reclutamiento
Proveedor Obra Civil	Trabajo	Proveedor	Externo	Base de Proveedores	Contratación del Comité Directivo	Oficina del Proveedor	1/6/2021	6/9/2021	No aplica
Proveedor Línea de Producción	Trabajo	Proveedor	Externo	Base de Proveedores	Contratación del Comité Directivo	Oficina del Proveedor	2/2/2021	30/5/2022	No aplica
Proveedor Importación	Trabajo	Proveedor	Externo	Base de Proveedores	Contratación del Comité Directivo	Oficina del Proveedor	23/6/2021	11/3/2022	No aplica

Fuente: Elaboración propia

4.8. Gestión de Comunicaciones

4.8.1. Plan de Gestión de Comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones es un componente del plan para la dirección del proyecto que “describe la forma en que se planificarán, estructurarán, implementarán y monitorearán las comunicaciones del proyecto para lograr la eficacia”. (Project Management Institute, 2017, p.377)

Tabla 105

Plan de gestión de comunicaciones

Plan de Gestión de Comunicaciones	
Nombre del proyecto:	Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Procedimiento de Gestión de Incidentes:	
El procedimiento a seguir es: 1. El incidente se debe expresar de manera formal y escrita a través del correo electrónico incidentes@xxx.com.ec haciendo uso del formato señalado. 2. El formato para comunicar el incidente es “PA-1-01-01 Incidentes del Proyecto” ubicado en el SHAREPOINT empresarial, este formato será usado para registrar los incidentes dentro del alcance del proyecto. 3. Descripción del formato “PA-1-01-01 Incidentes del Proyecto”: • Consecutivo • Fecha • Área • Contenido	

- Implicados
- Análisis de causa
- Planes de solución
- Responsables
- Plazo
- Verificación de la eficacia de la solución.

4. En la reunión semanal de avance del proyecto se separa una sección para la revisión y análisis de los incidentes donde se definen los planes de solución, se definen los responsables, el plazo para las gestiones y el responsable de la verificación de la eficacia de la solución.

5. Después de comprobar la eficacia de la solución se declara cerrado el incidente y se determina la actualización del registro “PA-1-01-01 Incidentes del Proyecto”.

6. Si el incidente no puede ser resuelto se debe escalar de acuerdo a lo establecido para la jerarquía de las comunicaciones.

Actualización de Plan de Comunicaciones:

1. Para la revisión y/o actualización del Plan de Gestión de Comunicaciones considerar las siguientes entradas:

- Entrada o salida de interesados del proyecto.
- Necesidades de cambio o problemas en las comunicaciones del proyecto.
- Solicitudes de cambio aprobadas.
- Cambios en la matriz de clasificación de los interesados.
- Acciones correctivas y/o preventivas que influyan en los requisitos de información o requisitos del proyecto.
- Quejas, sugerencias o comentarios por parte de los interesados del proyecto.

2. Para la actualización del Plan de Gestión de Comunicaciones considerar el siguiente procedimiento:

- Planificación del cambio: Identificación y justificación del cambio a ejecutarse.
- Conseguir la aprobación de la solicitud de cambio por parte del Director del Proyecto o el Patrocinador del Proyecto por medio del Plan de Gestión de Cambios.
- Verificar y garantizar la disponibilidad de recursos.
- Modificar la Matriz de Comunicaciones del Proyecto.
- Revisar y Aprobar la Matriz de Comunicaciones del Proyecto por parte del Director del Proyecto.
- Actualizar el Plan de Gestión de Comunicaciones.
- Aprobar el Plan de Gestión de Comunicaciones por parte del Patrocinador del Proyecto y el Gerente General.
- Difundir el Plan de Gestión de Comunicaciones a todo nivel.

Guía para Eventos de Comunicación:

1. Guías para reuniones:

- Se realiza la convocatoria de reuniones por Outlook, coordinando fecha, hora y duración, lugar (Físico o Teams) y participantes.
- En la convocatoria se envían los objetivos y temas a revisar en la reunión.
- Las reuniones deben ser aceptadas con anterioridad por todos los convocados.
- Respetar las horas de inicio y finalización de las reuniones.
- Dejar el acta de reunión con la identificación de la misma, el listado de los participantes, los temas tratados y acciones/conclusiones/resultados, para ello usar la plantilla establecida por

el Sistema de Gestión de Calidad de la organización.

- El acta digital será almacenada en el repositorio destinado en SHAREPOINT llamado “Actas de reuniones de proyectos” y enviada a todos los participantes de la reunión por correo al finalizar la misma en formato PDF bloqueado.

2. Guía para correos electrónicos:

- Cada usuario involucrado en el proyecto debe tener una cuenta de Outlook asignada.
- Los usuarios internos de la organización deben usar el formato de firma establecido por la organización, conteniendo la siguiente información: Nombre, cargo, organización, teléfonos de contacto, dirección y página web.
- El emisor del mensaje vía correo electrónico debe activar la opción de confirmación de entrega y lectura para los mensajes.
- El receptor del mensaje vía correo electrónico debe aceptar la confirmación de lectura de los mensajes.
- No hacer uso de las copias ocultas.
- Todas las comunicaciones compartidas entre los miembros del Equipo del Proyecto y la organización deben ser escritas con copia al Director de Proyecto.
- El Director del Proyecto es el autorizado para realizar comunicaciones formales con los proveedores por medio de correo electrónico.
- El Gerente de Producción y los miembros del Equipo del Proyecto están autorizados a realizar comunicaciones formales con los proveedores por medio del correo electrónico siempre manteniendo en copia al Director de Proyecto.

Formatos de las Comunicaciones:

1. Guías para codificación de los documentos:

Para la codificación de los documentos del proyecto usar el estándar del Sistema de Gestión de Calidad de la organización:

TAMAÑO

El tamaño de la hoja debe ser A4.

CODIFICACIÓN

A cada documento se debe asignar un código alfanumérico de identificación, con la siguiente estructura:

PARA PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS:

PA -1- X, donde:

PA: Procedimiento administrativo

1: Planta Ecuador.

X: Consecutivo del procedimiento

PARA INSTRUCCIONES:

TIPO- 1 - X, donde:

TIPO: Se define según el tipo de instrucción así:

IP: Instrucción de Proyecto

Los formatos que hacen parte de un documento se identifican con el mismo código del documento adicionándole al final un consecutivo del formato, por ejemplo: PA-1-02-01; PA-1-02-02 (formatos 1 y 2 del procedimiento PA-1-02).

2. Guía para almacenamiento, distribución, protección y recuperación de documentos:

Para el almacenamiento, distribución, protección y recuperación de los documentos del proyecto usar el estándar del Sistema de Gestión de Calidad de la organización:

El Director del Proyecto almacena la información del Proyecto por medio de la intranet (SHAREPOINT) a la cual sólo acceden los miembros de Equipo del Proyecto, Gerente de Producción, Gerente General y Patrocinador por medio de un usuario y clave personalizado y con accesos restringidos a: Lectura, modificación y descarga.

Se realiza un backup diario de los servidores que controlan la intranet y los correos electrónicos se encuentran alojados en la nube del correo electrónico Office 365.

La información puede ser recuperada bajo cualquier circunstancia, daño o pérdida del computador que la contiene por medio de la sincronización de datos por One Drive a través del usuario y la clave asignada. Si por error se elimina algún documento de la intranet existe la posibilidad de recuperar los documentos eliminados hasta tres meses atrás.

Para proteger los documentos, estos son distribuidos en PDF bloqueado, evitando así la pérdida de integridad o uso inadecuado, además para los documentos que el Director del Proyecto considere pueden ser vulnerados en su confidencialidad, este les asigna una clave de acceso o los mantiene como modo lectura.

Los documentos obsoletos o temporales deben ser identificados colocándoles una identificación de estado en la portada de los mismos si están en físico o adicionando marcas de agua si están en digital, y posteriormente al uso de estos documentos deben ser eliminados automáticamente.

Los documentos del proyecto son confidenciales y cualquier solicitud de acceso a ellos debe ser autorizada por el Director del Proyecto.

El acceso a la documentación por parte de personal externo al proyecto debe ser autorizado por el Patrocinador del proyecto y el Gerente General.

3. Guía para el Control de versiones:

Para el control de versiones de los documentos del proyecto usar el estándar del Sistema de Gestión de

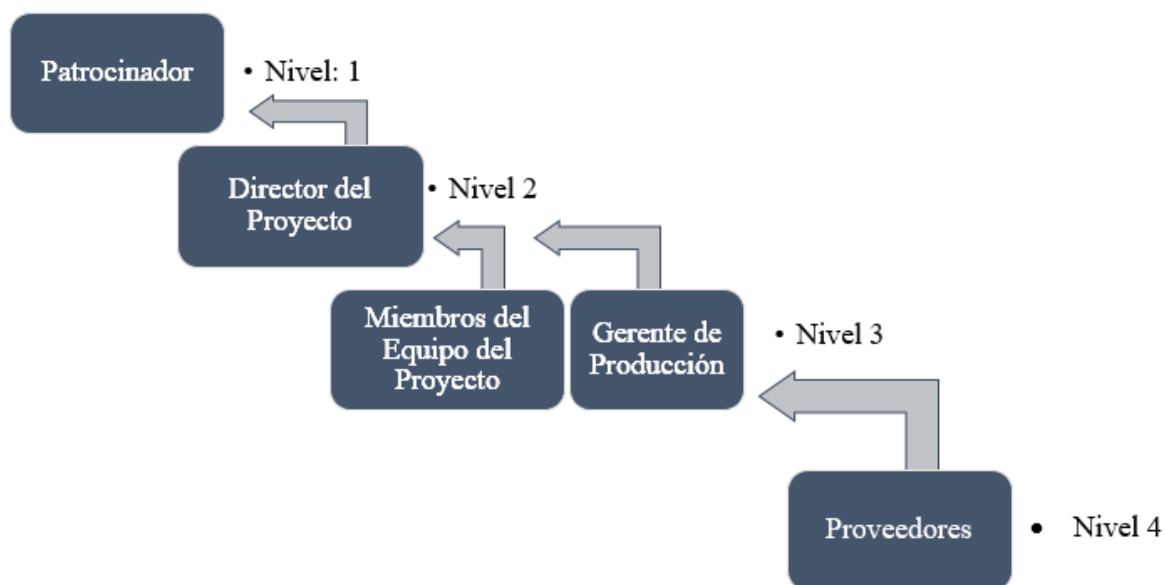
Calidad de la organización:

En los documentos del proyecto se inserta el siguiente pie de página:

	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
FIRMA			
CARGO			
VERSIÓN			
VIGENCIA			

Diagrama de Información y Jerarquía de Toma de Decisiones del Proyecto :

El diagrama jerárquico de comunicaciones indica el nivel de escalamiento/conducto regular definido para toma de decisiones del proyecto y/o gestión de incidentes durante el proyecto.



Fuente: Elaboración propia

4.8.2. Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tabla 106

Matriz de comunicaciones del proyecto

Matriz de Comunicaciones del Proyecto									
NOMBRE DEL PROYECTO							SIGLAS DEL PROYECTO		
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.							RENACE		
Tipo de Información	Contenido	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio de Comunicación
Inicio del Proyecto	Entregables Requisitos Objetivos Restricciones/ Premisas Riesgos Hitos Presupuesto Interesados	Acta de Constitución	Única	Medio	Comunicación Interpersonal	Privada	Director del Proyecto	Patrocinador /Gerente General	Documento Digital PDF, Presentación PPT y correo electrónico
Inicio del Proyecto	Lista de interesados clave Evaluación Poder vs Interés Matriz de interesados	Registro de interesados	Única	Alto	Comunicación Interpersonal	Privada	Director del Proyecto	Patrocinador /Gerente General	Documento Digital PDF y correo electrónico

Tipo de Información	Contenido	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio de Comunicación
Planificación del Proyecto	Planes del proyecto: Integración, Alcance, Cronograma, Costo, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones, Interesados. Líneas base.	Plan de dirección del proyecto	Única	Alto	Comunicación Interpersonal	Privada	Director del Proyecto	Patrocinador Gerente General. Gerente de Producción Miembros del Equipo del Proyecto	Documento Digital PDF y Presentación PPT
Ejecución del Proyecto	Reportes de ingeniería. Contratos. Reportes de instalaciones. Reportes de pruebas de desempeño.	Documentos estandarizados de: - Plantillas de reportes e informes - Checklist y registros. - Contratos.	Única	Alto	Comunicación Push	Pública	Director del Proyecto	Patrocinador Gerente General. Gerente de Producción Miembros del Equipo del Proyecto	Documento Digital PDF y correo electrónico
Ejecución del Proyecto	Entrenamientos/Capacitaciones	Documentos estandarizados de: - Checklist y registros.	Única	Alto	Comunicación en pequeños grupos.	Pública	Responsable de la capacitación.	Involucrados en la gestión.	Documento Digital PDF y correo electrónico

Tipo de Información	Contenido	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio de Comunicación
Seguimiento del Proyecto	Informes de avance del Proyecto: Ingeniería. Adquisiciones. Construcción. Instalación. Indicadores. Entrenamientos Desempeños. Eficiencias. Costos.	Informes de estado del proyecto.	Semanal	Alto	Comunicación Push	Privada	Director del Proyecto	Patrocinador Gerente General. Gerente de Producción Miembros del Equipo del Proyecto	Documento físico y/o Digital PDF y correo electrónico
		Reuniones de avance.	Semanal	Alto	Comunicación	Privada	Director del Proyecto		Documento Digital PDF, Presentación PPT y correo electrónico
Seguimiento del Proyecto	Informes de avance del Proyecto: Requisitos Desempeño Funcionalidad Cronograma Avances	Informes de estado del proyecto.	Semanal	Alto	Comunicación Push	Privada	Director del Proyecto	Proveedores Gerente de Producción Miembros del Equipo del Proyecto	Documento Digital PDF y correo electrónico.
		Reuniones de avance.	Semanal	Alto	Comunicación	Privada	Director del Proyecto		Documento Digital PDF, Presentación PPT y correo electrónico.
Seguimiento del Proyecto	Informes de avance del Proyecto: Avances Beneficios	Reuniones de avance.	Trimestral	Medio	Comunicación interactiva	Pública	Director del Proyecto Gerente Comercial	Distribuidores y Clientes	Presentación PPT
Seguimiento del Proyecto	Informes de avance del Proyecto: Avances Beneficios Cumplimiento requisitos Indicadores ambientales	Reuniones de avance.	Trimestral	Medio	Comunicación interactiva	Pública	Director del Proyecto	Comunidad	Presentación PPT

Tipo de Información	Contenido	Formato de Comunicación	Frecuencia de Comunicación	Nivel de detalle	Método de Comunicación	Nivel de Sensibilidad	Responsable	Grupo Receptor	Medio de Comunicación
Cierre del Proyecto	Documentos del proyecto. Informes de Resultados. Lecciones aprendidas.	Informe de cierre del proyecto	Única	Alto	Comunicación Push	Privada	Director del Proyecto	Patrocinador Gerente General.	Documento físico y Digital PDF/correo electrónico
Cierre del Proyecto	Transferencia formal de entregables. Lecciones aprendidas.	Acta de cierre del proyecto	Única	Medio	Comunicación	Privada	Director del Proyecto	Patrocinador Gerente General.	Documento físico y Digital PDF/correo electrónico

Fuente: Elaboración propia

4.9. Gestión de Riesgos

4.9.1. Plan de Gestión de Riesgos

El plan de gestión de los riesgos es un componente del plan para la dirección del proyecto que “describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos” (Project Management Institute, 2017, p. 405)

Tabla 107

Plan de gestión de riesgos del proyecto

Plan de Gestión de Riesgos	
Nombre del proyecto:	Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del	RENACE

producto en Ecuador.	
Procedimiento de Planificación de Respuestas:	
El procedimiento a seguir para planificar la respuesta a los riesgos es: - Después de la aprobación del Acta de Constitución del Proyecto por parte del Patrocinador, el director del proyecto utiliza los siguientes documentos que sirven de entrada para conseguir información de los riesgos del proyecto: - Acta de Constitución del proyecto. - Plan para la dirección de proyecto: Todos los planes secundarios aprobados. - Registros de Interesados. - Registro de supuestos. - Factores Ambientales de la Empresa: Incluye los umbrales generales de riesgo establecidos por los interesados clave obtenidos por medio de reuniones con los mismos o los umbrales establecidos por la organización. - Activos de los procesos de la organización: Incluye políticas y categorías de riesgos, definiciones y términos del riesgo, formato de declaración de riesgos “Matriz de Riesgos”, repositorio de acciones correctivas, preventivas y oportunidades de mejora. - La identificación de riesgos se desarrolla por medio de reuniones entre el director y el equipo del proyecto, el gerente de producción y los proveedores, donde se hará uso de herramientas como juicio de expertos, recopilación y análisis de datos. Como resultado de las reuniones se obtienen el registro e informe de riesgos. - Por medio de la estructura de desglose de riesgos (RBS), donde se estructuran las categorías y fuentes de los riesgos, se ejecuta el análisis cualitativo de los riesgos, evaluando su probabilidad	

de ocurrencia e impacto generando una priorización de los mismos.

4. Seguidamente se ejecuta el cuantitativo para analizar de manera numérica el efecto de cada riesgo sobre el proyecto.

5. Se desarrollan las estrategias o acciones de respuesta sobre los riesgos para reducir la probabilidad de ocurrencia o mitigar el impacto de los riesgos, esto se conoce como la planificación de las respuestas a los riesgos.

6. Implementar las respuestas a los riesgos mediante los planes de acción definidos durante el proceso de ejecución del proyecto si el riesgo se materializa.

7. Finalmente se mantiene un monitoreo de los riesgos, desde la implementación de los planes de acción y la verificación de la eficacia de los mismos hasta la identificación y análisis de nuevos riesgos que se generen durante el proyecto.

Establecimiento de Umbrales de Riesgo:

1. Por medio de una reunión entre el director del proyecto y el patrocinador, el gerente general, el gerente de producción y el jefe de mantenimiento, se establece la escala de valoración aceptable de exposición al riesgo para el proyecto.

2. Con los interesados mencionados anteriormente y con los umbrales de riesgo o apetito al riesgo ya definidos, se establecen las definiciones de probabilidad e impacto para los riesgos del proyecto.

Procedimiento de Creación de Registro de Riesgos:

Para el registro de riesgo considerar incluir:

1. Código del riesgo.
2. Descripción del riesgo.
3. Categoría del riesgo.

4. Causa raíz.
5. Disparador del riesgo.
6. Probabilidad.
7. Impacto.
8. Severidad.
9. Tipo de riesgo.
10. Código del EDT afectado.
11. Responsable del riesgo.
12. Respuesta planificada.
13. Tipo de respuesta.
14. Responsable de respuesta.
15. Fecha planificada.
16. Plan de contingencia.
17. Duración del plan.
18. Costo del plan.

El director del proyecto es el responsable de la elaboración del registro de riesgos y lo comunica según lo descrito en la Matriz de Comunicaciones del proyecto, tipo de información: Planificación del Proyecto

Procedimiento de Análisis Cualitativo de Riesgos:

El análisis cualitativo de riesgos se realiza entre el director de proyectos, el equipo de proyectos, el gerente de producción, el jefe de mantenimiento, el jefe de compras, el gerente general y los proveedores:

1. Se deben considerar las entradas:
 - Registro de supuestos.
 - Registro de riesgos.

- Registro de interesados.
 - Factores ambientales de la organización: Bases de datos de riesgos y listas de verificación.
 - Activos de los procesos de la organización: Información de proyectos similares.
2. Para el análisis de la información de entrada usar las siguientes herramientas:
 - Entrevistas para recopilación de datos.
 - Evaluación de la probabilidad e impacto del riesgo.
 - Matriz de probabilidad e impacto para la representación de los datos.
 3. Actualización del registro e informe de riesgos.

Procedimiento de Análisis Cuatitativo de Riesgos:

El análisis cuatitativo de riesgos se realiza entre el director de proyectos, el equipo de proyectos, el gerente de producción, el jefe de mantenimiento, el jefe de compras, el gerente general y los proveedores:

1. Se deben considerar las entradas:
 - Líneas bases de Alcance, Cronograma y Costo.
 - Registro de supuestos.
 - Estimaciones de costos y duración.
 - Lista de hitos.
 - Requisitos de los recursos.
 - Registro de riesgos.
 - Informe de riesgos.
 - Factores ambientales de la organización: Bases de datos de riesgos y listas de verificación.
 - Activos de los procesos de la organización: Información de proyectos similares.

2. Como técnica analítica para el análisis cuantitativo de riesgos aplicar el Valor Monetario Esperado (VME) para los riesgos considerando la probabilidad y el impacto en costo para el proyecto, calculando con esto las reservas de contingencia para la Línea Base de Costos del proyecto.

3. Actualización del registro e informe de riesgos.

Para la reserva de gestión de los proyectos de ingeniería, la alta dirección y la gerencia administrativa y financiera definen un porcentaje del 5% sobre la Línea Base de Costos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 108*Descripción de escalas para probabilidad e impacto*

Definición de Escalas para Probabilidad e Impacto:

- Escala para Probabilidad:

Nivel de probabilidad	Valor	Significado
Muy alta	0,90	Afecta en un 90% los objetivos del proyecto.
Alta	0,70	Afecta en un 70% los objetivos del proyecto.
Media	0,50	Afecta en un 50% los objetivos del proyecto.
Baja	0,30	Afecta en un 30% los objetivos del proyecto.
Muy baja	0,10	Afecta en un 10% los objetivos del proyecto.
Nulo	0,00	No afecta a los objetivos del proyecto.
- Escala para Impacto:

Objetivo del proyecto	Escala					
	Nulo (0)	Muy bajo (0,05)	Bajo (0,10)	Medio (0,20)	Alto (0,40)	Muy alto (0,80)

Costo	Sin cambio	Aumento insignificante del costo	Aumento del costo <10%	Aumento del costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo > 40%
Tiempo	Sin cambio	Aumento insignificante del tiempo	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Sin cambio	Disminución apenas perceptible del alcance	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible.
Calidad	Ningún cambio en la funcionalidad	Degradación apenas perceptible de la calidad.	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible.

Fuente: Elaboración propia, basada en Project Management Institute (2013) p. 318.

Tabla 109*Valoración de los riesgos y Mapa de Calor*

Definición de Umbrales y Tolerancias de Riesgos:		
NIVEL	IDENTIFICACIÓN POR COLOR	SEVERIDAD
MARGINAL		Impacto mínimo sobre el costo, el tiempo o la calidad. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.
APRECIABLE		Impacto medio sobre el costo, el tiempo o la calidad. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel del riesgo o acciones para explotar la oportunidad, si no fuera posible, mantener las variables controladas.
RIESGO GRAVE		Impacto alto sobre el costo, el tiempo o la calidad, podría imposibilitar la terminación del proyecto. Requiere medidas preventivas urgentes.
OPORTUNIDAD		Impacto positivo que favorece la ejecución del proyecto. No considerar dentro del registro de riesgos.

Establecimiento de Mapas de Calor de Riesgos:

PROBABILIDAD		AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
Muy alta	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
Alta	0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
Media	0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
Baja	0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
Muy baja	0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
Escala Relativa		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
IMPACTO											

Fuente: Elaboración propia

4.9.2. Registro de Riesgos del Proyecto

Tabla 110

Registro de riesgos del proyecto

Código del Riesgo	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Disparador del Riesgo	Responsable del Riesgo	Tipo de Riesgo
	Causa	Riesgo	Efecto			
REA-01	Cambios en el mercado	Cambio en las actividades y su priorización en el proyecto	Cambio del alcance del proyecto.	Cambios frecuentes e informe del comité de calidad.	Patrocinador y Gerente General	Amenaza
REC-02	Cambios en los costos del mercado, desdolarización, incumplimiento de los proveedores.	Estimaciones de costos incompletas	Aumento del presupuesto del proyecto.	Informe de desempeño.	Director del Proyecto	Amenaza
RST-03	Retrasos de los proveedores.	Estimaciones de tiempos incompletas	Retrasos en el cronograma del proyecto	Informe de desempeño.	Director del Proyecto	Amenaza
RST-04	Falta de involucramiento del personal.	Poca colaboración del personal en el proyecto.	Retrasos en el cronograma del proyecto	Reuniones de avance	Director del Proyecto	Amenaza
RST-05	Gestión ineficiente del plan de comunicaciones.	Comunicaciones deficientes en el proyecto.	Retrasos en el cronograma del proyecto.	Informe de desempeño.	Director del Proyecto	Amenaza
RSC-06	Desmotivación laboral	Rotación del personal que opera la planta.	Aumento en los costos del proyecto por capacitación y retraso en el cronograma.	Informe de desempeño.	Jefe de Talento Humano	Amenaza
RST-07	Falta de uso correcto del EPP e incumplimiento de las normas de seguridad.	Aumento del índice de accidentes laborales	Retrasos en el cronograma del proyecto e inconvenientes legales para la organización.	Registro de incidentes.	Coordinador de Calidad, Ambiente y Seguridad	Amenaza
RTL-08	Operación ineficiente de las máquinas.	Contaminación ambiental.	Clausura del proceso productivo.	Quejas de la comunidad.	Coordinador de Calidad, Ambiente y Seguridad/ Gerente de Producción	Amenaza

Tabla 111

Registro de riesgos del proyecto

Código del Riesgo	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)			Disparador del Riesgo	Responsable del Riesgo	Tipo de Riesgo
	Causa	Riesgo	Efecto			
RLL-09	Desconocimiento de la ley/ desatención a los requerimientos de la ley.	Incumplimiento a la ley del Ministerio de Gobierno	Clausura del proceso productivo y multa para la organización por la contravención.	Reporte diario de control de Sustancias Controladas Sujetas a Fiscalización.	Gerente de Producción	Amenaza
RET-10	Incumplimiento del proveedor/ Mal cálculo de los tiempos de trámite.	Retrasos en el proceso de importación de equipos.	Retrasos en el cronograma del proyecto.	Informe de desempeño.	Jefe de Compras	Amenaza
RET-11	Incumplimiento del proveedor externo o interno.	Retrasos en la construcción e instalación de equipos.	Retrasos en el cronograma del proyecto.	Informe de desempeño.	Gerente de Producción/ Jefe de mantenimiento	Amenaza
RSR-12	Falta de seguimiento o acompañamiento.	Instalaciones defectuosas en el proceso.	Pérdida de maquinaria o equipos. Retrasos en el cronograma del proyecto.	Informe de desempeño.	Gerente de Producción/ Jefe de Mantenimiento	Amenaza
RST-13	Mal dimensionamiento de la planta.	Espacio insuficiente para la instalación de los equipos.	Retrasos en el cronograma del proyecto.	Informe de recepción de trabajo.	Gerente de Producción/ Jefe de Mantenimiento	Amenaza

Tabla 112

Registro de riesgos del proyecto

Código del Riesgo	Riesgo	Categoría	Categoría	Elemento EDT			Probabilidad	Impacto (Escala)		Impacto		Severidad (Escala)	
		Primaria	Secundaria	Código	Tiempo (días)	Costo (\$)		Tiempo	Costo	Tiempo (días)	Costo (\$)	Tiempo	Costo
REA-01	Cambio en las actividades y su priorización en el proyecto	Económico	Alcance	1.1	107	\$665.000	0,1	0,4	0,4	21,4	\$266.000,0	0,04	0,04
REC-02	Estimaciones de costos incompletas	Económico	Costo	1.1.1	22	\$5.000	0,1		0,2		\$ 1.000		0,02
RST-03	Estimaciones de tiempos incompletas	Social	Tiempo	1.1.1	22	\$5.000	0,1	0,2	0,2	2,2	\$ 1.000	0,02	0,02
RST-04	Poca colaboración del personal en el proyecto.	Social	Tiempo	1	367	\$4.516.640	0,1	0,1	0,1	18,35	\$316.165	0,01	0,01
RST-05	Comunicaciones deficientes en el proyecto.	Social	Tiempo	1.1.1	22	\$5.000	0,3	0,1	0,1	0,88	\$ 250	0,03	0,03
RSC-06	Rotación del personal que opera la planta.	Social	Costo	1.4	10	\$1.640	0,1	0,2	0,1	0,7	\$ 164	0,02	0,01
RST-07	Aumento del índice de accidentes laborales	Social	Tiempo	1	367	\$4.516.640	0,3	0,2	0,1	25,69	\$225.832	0,06	0,03
RTL-08	Contaminación ambiental.	Tecnológico	Legales	1.5	21	\$50.000	0,3		0,1		\$ 2.500		0,03

Tabla 113

Registro de riesgos del proyecto

Código del Riesgo	Riesgo	Categoría	Categoría	Elemento EDT			Probabilidad	Impacto (Escala)		Impacto		Severidad (Escala)	
		Primaria	Secundaria	Código	Tiempo (días)	Costo (\$)		Tiempo	Costo	Tiempo	Costo	Tiempo	Costo
RLL-09	Incumplimiento a la ley del Ministerio de Gobierno	Legal	Legales	1.1.1	22	\$5.000	0,1		0,1		\$ 250		0,01
RET-10	Retrasos en el proceso de importación de equipos.	Económico	Tiempo	1.3	239	\$3.200.000	0,1	0,2	0,1	23,9	\$320.000	0,02	0,01
RET-11	Retrasos en la construcción e instalación de equipos.	Económico	Tiempo	1.3	239	\$3.200.000	0,1	0,2	0,1	23,9	\$320.000	0,02	0,01
RSR-12	Instalaciones defectuosas en el proceso.	Social	Recursos	1.3	239	\$3.200.000	0,1	0,4	0,2	47,8	\$640.000	0,04	0,02
RST-13	Espacio insuficiente para la instalación de los equipos.	Social	Tiempo	1.2	70	\$600.000	0,1	0,4	0,2	10,5	\$108.000	0,04	0,02

Tabla 114

Registro de riesgos del proyecto

Código del Riesgo	Riesgo	Plan de Contingencia	Severidad-VME	Plan de Respuesta al Riesgo	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada
			Costo Plan (\$)				
REA-01	Cambio en las actividades y su priorización en el proyecto	Ajuste del alcance del proyecto. Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas.	\$26.600,0	Aplicar procedimiento de control de cambios	Mitigar	Director del Proyecto	Durante el proyecto.
REC-02	Estimaciones de costos incompletas	Ajustar los pronósticos de los costos.	\$100,0	Establecer contratos y garantías con los proveedores que abarquen el suministro en el tiempo de ejecución del proyecto.	Mitigar	Jefe de Compras	Durante el proceso: Efectuar las adquisiciones.
RST-03	Estimaciones de tiempos incompletas	Ajustar los pronósticos del cronograma y solicitar plan de mejoramiento a los proveedores.	\$100,0	Establecer en los contratos cláusulas de incumplimiento con los proveedores.	Mitigar	Jefe de Compras	Durante el proceso: Efectuar las adquisiciones.
RST-04	Poca colaboración del personal en el proyecto.	Realizar plan de capacitación y sensibilización. Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas.	\$31.616,5	Realizar plan de capacitación y sensibilización con el personal involucrado en el proyecto.	Aceptar pasivamente	Director del Proyecto	Durante el proceso: Gestionar las comunicaciones.
RST-05	Comunicaciones deficientes en el proyecto.	Ajuste del plan de comunicaciones. Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas.	\$75,0	Aplicar matriz de comunicaciones del proyecto.	Mitigar	Director del Proyecto	Durante el proceso: Gestionar las comunicaciones.
RSC-06	Rotación del personal que opera la planta.	Aplicar programa de mejoramiento de ambiente laboral e integración.	\$16,4	No aplica.	Aceptar pasivamente	---	No aplica
RST-07	Aumento del índice de accidentes laborales	Implementar inspecciones diarias y sanciones por no usar el EPP. Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas.	\$67.749,6	Aplicar procedimiento para la identificación, evaluación y control de peligros y riesgos por actividad.	Mitigar	Coordinador de Calidad, Ambiente y Seguridad	Durante el proceso: Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.
RTL-08	Contaminación ambiental.	Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas ambientales con tecnología: Lavadores de gases	\$750,0	No aplica: Seguir las instrucciones de instalación de máquinas y guías del proveedor.	Aceptar pasivamente	Jefe de Mantenimiento	Durante el proceso: Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.

Tabla 115

Registro de riesgos del proyecto

Código del Riesgo	Riesgo	Plan de Contingencia	Severidad-VME (\$)	Plan de Respuesta al Riesgo	Tipo de Respuesta	Responsable de Respuesta	Fecha Planificada
			Costo Plan				
RLL-09	Incumplimiento a la ley del Ministerio de Gobierno	Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas: Procedimientos y filtros de control con inventarios diarios.	\$25,0	Realizar plan de capacitación y sensibilización con el personal involucrado en el proyecto respecto a la normativa de cumplimiento del Ministerio de Gobierno, diseñar formatos de reporte de movimiento de Sustancias Controladas Sujetas a Fiscalización y asignar de responsables de reporte.	Mitigar	Gerente de Producción	Durante el proceso: Gestionar las comunicaciones.
RET-10	Retrasos en el proceso de importación de equipos.	Aplicar penalidades y garantías.	\$32.000,0	Establecer en los contratos cláusulas de incumplimiento con los proveedores. Diseñar y aplicar matriz de rutas críticas para gestionar las actividades/tareas de importación y los tiempos asociadas a las mismas.	Aceptar pasivamente	Jefe de Compras	Durante el proceso: Efectuar las adquisiciones.
RET-11	Retrasos en la construcción e instalación de equipos.	Aplicar penalidades y garantías. Ajustar los pronósticos del cronograma.	\$32.000,0	1. Establecer en los contratos cláusulas de incumplimiento con los proveedores externos. 2. Mantener seguimiento diario de tareas con checklist de cumplimiento y aplicar pruebas básicas de funcionalidad por equipo.	Aceptar activamente	1. Jefe de Compras 2. Gerente de Producción/ Jefe de Mantenimiento	1. Durante el proceso: Efectuar las adquisiciones. 2. Durante el proceso: Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.
RSR-12	Instalaciones defectuosas en el proceso.	Ajustar los pronósticos del cronograma. Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas	\$64.000,0	Mantener seguimiento diario de tareas con checklist de cumplimiento y aplicar pruebas básicas de funcionalidad por equipo.	Aceptar activamente	Gerente de Producción/ Jefe de Mantenimiento	Durante el proceso: Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.
RST-13	Espacio insuficiente para la instalación de los equipos.	Ajustar los pronósticos del cronograma. Implementar análisis de causa raíz y acciones correctivas	\$10.800,0	Realizar análisis comparativo de las áreas de cada equipo versus el área disponible del terreno obtenida de los planos oficiales de la planta (Activos de los procesos de la organización).	Mitigar	Gerente de Producción/ Jefe de Mantenimiento	Durante la elaboración de los Planos.
Reserva de Contingencia			\$265.832,5				

Fuente: Elaboración propia

4.10. Gestión de Adquisiciones

4.10.1. Plan de Gestión de Adquisiciones

Planear las adquisiciones es el proceso de documentación de las decisiones de compra del proyecto, especificación del alcance, e identificación de vendedores potenciales (Project Management Institute, 2017).

A continuación, en la tabla 111 se definen los procedimientos para la gestión de las adquisiciones, seguida de la matriz de requisitos para las mismas, el enunciado de trabajo relativo a las adquisiciones (SOW) donde se define al mayor detalle posible el producto/servicio a adquirir y culmina con el procedimiento de evaluación y selección de proveedores.

Tabla 116

Plan de gestión de adquisiciones del proyecto

Plan de Gestión de Adquisiciones	
Nombre del proyecto:	Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Procedimiento de Planificación de Adquisiciones:	
El procedimiento a seguir es: 3. Posteriormente a la aprobación del Acta de Constitución del Proyecto, el director del proyecto compila la información referente a las adquisiciones del proyecto. 4. El director del proyecto se pone en contacto con el jefe de compras con quien planifica un a reunión para establecer los criterios de trabajo para gestionar las adquisiciones por medio de la	

adaptación al procedimiento organizacional para tal fin.

5. Se siguen los pasos establecidos en el Procedimiento 26: “Compras”.

Procedimiento de Establecimiento de Criterios:

QUÉ	QUIÉN	CÓMO
Solicitud de creación de códigos.	Usuarios / Analista de costos	Antes de iniciar el proceso de compras los usuarios deben revisar si lo que van a solicitar sea materiales, repuestos, servicios, materias primas, están debidamente codificados en el ERP, en caso de no estar codificado, solicitar al analista de costos la creación del código de acuerdo al instructivo “Códigos de P&S” y se retroalimentan.
Investigación de mercado.	Jefe de compras	De acuerdo a los requerimientos, realiza la investigación de mercado de ser necesario, con el propósito de contactar nuevos proveedores y buscar beneficios en relación a los acuerdos y tratados firmados por el país.
Contacto con el proveedor	Jefe de compras	Compras internacionales: • Se realiza telefónicamente o vía e-mail. Se hace una presentación de la compañía, se exponen las necesidades de acuerdo a las requisiciones y se solicita cotización, de requerirse se piden también muestras para ser revisadas y verificar la calidad antes de colocar una orden de compra. • De requerirse, se debe enviar la documentación que solicite el proveedor para ser creados como clientes en sus bases de datos y/o para estudio de crédito cuando haya lugar.

		• Se debe solicitar la documentación necesaria al proveedor para ser creados en las bases de datos de la empresa. Compras nacionales: • Se realiza telefónicamente, vía e-mail o presencial en una cita de negocios. Se hace una presentación de la compañía, se exponen las necesidades de acuerdo a las requisiciones y se solicita cotización, de requerirse se piden también muestras para ser revisadas y verificar la calidad antes de colocar una orden de compra. • De requerirse, se debe enviar la documentación que solicite el proveedor para ser creados como clientes en sus bases de datos y/o para estudio de crédito cuando haya lugar. • Se debe solicitar la documentación necesaria al proveedor para ser creados en las bases de datos de la empresa.
QUÉ	QUIÉN	CÓMO
Proceso de Importación	Agente aduanero / Proveedor de importaciones	El proveedor de importación se encarga de gestionar el ingreso del producto/equipo comprado al país, su gestión inicia desde la emisión de la orden de compra y va hasta la recepción del pedido. El proveedor de importación se encarga de los trámites en el Puerto y el pago de impuestos respectivos, generando un costo del 35% del costo total de la compra del equipo/producto.
Recepción de pedidos.	Usuarios	• El usuario recibe el pedido en el cual se debe confrontar que lo facturado corresponda a lo recibido y solicitado en la requisición generada en el ERP, si se recibe el producto/servicio a conformidad, el

		usuario realiza la recepción de los productos/servicios comprados en el ERP de acuerdo a lo definido en el instructivo “Recepción de P&S”, entrega los soportes al coordinador de logística para el envío al área contable y posterior ingreso de la respectiva factura al ERP (MBA3); de lo contrario el usuario debe informar inmediatamente al jefe de compras para proceder con la reclamación respectiva y solicitar planes de acción a los proveedores.
Procedimiento de Creación de Orden de Requisición:		
QUÉ	QUIÉN	CÓMO
Requisiciones	Usuarios	Diligenciar la requisición de compras en el ERP detallando las especificaciones de los productos a comprarse y enviar al jefe de compras un correo electrónico informando el número de la requisición para continuar con el proceso de compra. • Los requerimientos para las compras deben seguir las rutas críticas descritas en la organización, bajo las cuales se definen las fecha requerida para una compra, teniendo en cuenta los tiempos de gestión y de respuesta del proveedor dependiendo si la compra es nacional o internacional.
Elaboración de Orden de Compra (OC)	Jefe de compras	Límites: • Para las compras de la planta productiva, el gerente de producción da su visto bueno y luego la Gerencia General da la aprobación respectiva. Se precisa que en el caso de compras de activo fijo o adquisiciones de compras pertenecientes a un proyecto de inversión,

		será necesario la aprobación del Presidente Ejecutivo. • Para las compras de la administración, el gerente administrativo y financiero da su visto bueno y luego la Gerencia General da la aprobación respectiva. Se precisa que en el caso de compras de activo fijo o adquisiciones de compras pertenecientes a un proyecto de inversión, será necesario la aprobación del Presidente Ejecutivo. Procedimiento: • El jefe de compras edita la OC en el ERP, solicita el Vto. Bueno y/o aprobación de acuerdo a los límites definidos. • Una vez aprobada la compra, el jefe de compras confirma la OC en el ERP, generando un número consecutivo para efectos de control y envía la misma al proveedor seleccionado y al usuario vía correo electrónico para confirmar las especificaciones y requisitos del pedido. • Todos los proveedores deben otorgar un correo electrónico como vía para llevar a cabo la trazabilidad de la compra.
Procedimiento de Administración de Proveedores:		
QUÉ	QUIÉN	CÓMO
Trazabilidad de la compra	Jefe de compras	El jefe de compras confirma con el proveedor la recepción de la OC donde se informa la fecha estimada de entrega de la mercancía y se coordina el despacho del producto comprado. Compras internacionales: • Hace seguimiento al estatus de la compra e informa al usuario. • Se asegura de que el proveedor tome precauciones al momento del

		cargue de la mercadería para evitar derrames, gastos extras por limpieza de contenedores y también hace seguimiento para que el proveedor envíe los documentos originales (Factura, lista de empaque, certificados de análisis) antes de que llegue la carga al puerto. Compras nacionales: • Debe velar porque sus pedidos sean entregados en el tiempo y la cantidad acordados.
QUÉ	QUIÉN	CÓMO
Desempeño de proveedores	Jefe de compras	El jefe de compras hace seguimiento al desempeño de los proveedores manteniendo actualizada la matriz de seguimiento al desempeño de proveedores con el fin de evidenciar los desvíos que se generen con las compras en cuanto a: Servicio al cliente, garantía de calidad, calidad del producto/servicio, cumplimiento en entregas y cantidad y servicio técnico. (Ver Procedimiento 13: “Evaluación y Selección de Proveedores”).
Reporte de compras	Jefe de compras	El jefe de compras diariamente diligencia el formato “Reporte de compras” para efectos de control de las compras realizadas y como reporte informativo para la alta dirección.

Fuente: Elaboración propia

4.10.2. Matriz de Requisitos de Adquisiciones

Tabla 117

Matriz de requisitos de adquisiciones

Matriz de Requisitos de Adquisiciones					
Nombre del proyecto:				Siglas del proyecto:	
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.				RENACE	
Actividad del Proyecto: Planificación e Ingeniería					
Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
1.1.2	Planos	\$ 164.648	Distribución de la planta productiva.	Internacional/ único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.1.3	Diseños de la línea de producción	\$ 131.648	Planos en programas/PDF del diseño de cada equipo con medidas y componentes y diseño de la planta de doble absorción.	Internacional/ único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.1.4	Memoria técnica del proyecto	\$ 32.648	Descripción de cada equipo con capacidades, materiales y medidas.	Internacional/ único	Precio Fijo en firme (FPP)
Actividad del Proyecto: Adecuación de Infraestructura					
Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
1.2.1	Obra civil	\$ 395.064	Con contratista bajo el método de entrega Diseño- Construcción	Local	Precio Fijo en firme (FPP)
1.2.2	Trabajos eléctricos	\$ 185.908	Compra de materiales para la ejecución de todos los trabajos eléctricos en la planta por el eléctrico.	Local	Precio Fijo en firme (FPP)

Actividad del Proyecto: Adquisición de Equipos y Suministros					
Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
1.3.1	Sistema de tuberías	\$567.420,00	Guía sobre Memorias técnicas del proyecto suministrados por el mismo proveedor. Guía de instalación y conexión de equipos.	Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.3.2	Sistema de aire	\$478.120,00		Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.3.3	Sistema de vapor	\$527.420,00		Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.3.4	Sistema de intercambio de calor	\$667.120,00		Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.3.5	Sistema de intercambio de masa	\$616.940,00		Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.3.6	Sistema de bombeo	\$325.896,00		Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)
Actividad del Proyecto: Cierre					
Código EDT	Entregable	Monto	Detalle de Requerimientos	Proveedor	Tipo de Contrato
1.5.1	Puesta en Marcha	\$ 1592	Entrega llave en mano.	Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)
1.5.2	Seguimiento	\$ 40.000	Acompañamiento durante la operación posteriormente arranque durante 21 días.	Internacional/único	Precio Fijo en firme (FPP)

Fuente: Elaboración propia

El proveedor Internacional es único y es el mismo con el cual se elabora el diseño de la planta y los equipos, la adquisición de los equipos construídos, las guías de instalación, el arranque de la planta por manejarse bajo el método de entrega de llave en mano y finalmente se hace efectivo con el mismo un seguimiento durante la operación para comprobar y aplicar la garantía de los equipos.

4.10.3. Enunciado de Trabajo de Adquisiciones (SOW)

En el enunciado de trabajo (SOW), expresado en la tabla 113, se describe con detalle el equipo/producto/servicio a adquirir permitiendo que los proveedores verifiquen el cumplimiento de los requisitos establecidos para el proyecto.

Tabla 118

Enunciado de trabajo de adquisiciones (SOW)

Enunciado de Trabajo (SOW)		
Nombre del proyecto:		Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Actividad del Proyecto: Planificación e Ingeniería		
Entregable: Planos		Código EDT: 1.1.2
Unidad de medida de contratación: Días		
Cantidad de horas requeridas: 21		
Cantidad	Descripción	Precio referencial
1	Archivo en programa AUTOCAD con planos de distribución	\$ 131.718,40
1	Archivo en PDF con planos de distribución	\$ 32.929,60
Precio final de la Adquisición:		\$ 164.648
Monto a contratar: \$ 164.648		
Enunciado de Trabajo (SOW)		
Nombre del proyecto:		Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la		RENACE

demanda del producto en Ecuador.		
Actividad del Proyecto: Planificación e Ingeniería		
Entregable: Diseños de la línea de producción		Código EDT: 1.1.3
Unidad de medida de contratación: Días		
Cantidad de horas requeridas: 75		
Cantidad	Descripción	Precio referencial
1	Archivo en programa AUTOCAD con planos del sistema de tuberías	\$ 19.747
1	Archivo en PDF con planos del sistema de tuberías, descripción de equipos/partes con medidas, componentes y materiales.	\$ 2.194
1	Archivo en programa AUTOCAD con planos del sistema de aire	\$ 19.747
1	Archivo en PDF con planos del sistema de aire, descripción de equipos/partes con medidas, componentes y materiales.	\$ 2.194
1	Archivo en programa AUTOCAD con planos del sistema de vapor	\$ 19.747
1	Archivo en PDF con planos del sistema de vapor, descripción de equipos/partes con medidas, componentes y materiales.	\$ 2.194
1	Archivo en programa AUTOCAD con planos del sistema de intercambio de calor	\$ 19.747
1	Archivo en PDF con planos del sistema de intercambio de calor, descripción de equipos/partes con medidas, componentes y materiales.	\$ 2.194
1	Archivo en programa AUTOCAD con planos del sistema de intercambio de masa	\$ 19.747

Cantidad	Descripción	Precio referencial
1	Archivo en PDF con planos del sistema de intercambio de masa, descripción de equipos/partes con medidas, componentes y materiales.	\$ 2.194
1	Archivo en programa AUTOCAD con planos del sistema de bombeo	\$ 19.747
1	Archivo en PDF con planos del sistema de bombeo, descripción de equipos/partes con medidas, componentes y materiales.	\$ 2.194
Precio final de la Adquisición:		\$ 131.648
Monto a contratar: \$ 131.648		
Enunciado de Trabajo (SOW)		
Nombre del proyecto:		Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Actividad del Proyecto: Planificación e Ingeniería		
Entregable: Memoria técnica del proyecto		Código EDT: 1.1.4
Unidad de medida de contratación: Días		
Cantidad de horas requeridas: 18		
Cantidad	Descripción	Precio referencial
1	Archivo en PDF con la descripción de cada equipo, sus capacidades, materiales y medidas.	\$ 32.648
Precio final de la Adquisición:		\$ 32.648
Monto a contratar: \$ 32.648		
Enunciado de Trabajo (SOW)		
Nombre del proyecto:		Siglas del proyecto:

Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.			RENACE
Actividad del Proyecto: Adecuación de infraestructura			
Entregable: Obra civil			Código EDT: 1.2.1
Unidad de medida de contratación: Días			
Cantidad de horas requeridas: 43			
Cantidad	Descripción		Precio referencial
48	Vigas de 240 mm (ancho) y construcción.		\$ 118.316,00
12	Bases metálicas en acero naval de 20 mm (espesor) y construcción.		\$ 129.156,00
9	Columnas en hormigón de 80 cm de ancho y 3 metros de alto y montaje.		\$ 98.576,00
8	Plataformas metálicas.	Planchas de 20 mm espesor.	\$ 3.045
2		Viga de 240 mm	\$ 1.194
4		Tanques de oxígeno	\$ 71,40
12		Soldadura AGA (paquete)	\$258
1	Construcción de Plataformas.		\$44.447,6
Precio final de la Adquisición:			\$ 395.064
Monto a contratar: \$ 395.064			
Enunciado de Trabajo (SOW)			
Nombre del proyecto:			Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.			RENACE
Actividad del Proyecto: Adecuación de infraestructura			
Entregable: Trabajos eléctricos			Código EDT: 1.2.2

Unidad de medida de contratación: Días.		
Cantidad de días requeridos: 27 días		
Cantidad	Descripción	Precio referencial
660	Acometida principal Calibre 2/0	\$3.300
100	Luces Calibre 14	\$220
1	Arrancador de Blower de 100 HP	\$6.500
2	Arrandores de Bomba Lewis 25 HP	\$2.327
1	Arracador de bomba de Materia Prima	\$700
180	Lámpara Calibre 10	\$1.800
1	Breaker, contactores y selector	\$3.500
3	Tableros	\$7.000
1	Accesorios varios	\$5.000
1	Instalación y adecuación	\$155.561
Precio final de la Adquisición:		\$185.908
Monto a contratar: \$ 185.908		
Enunciado de Trabajo (SOW)		
Nombre del proyecto:		Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Actividad del Proyecto: Adquisición e instalación de equipos y suministros		
Entregable: Todos los sistemas		Código EDT: 1.3.1/1.3.2/1.3.3/1.3.4/1.3.5/1.3.6
Unidad de medida de contratación: Días		
Cantidad de días requeridos: 239 días		
Cantidad	Descripción	Precio referencial
1	Sistema de tuberías: Bajo los lineamientos de las	\$567.420,00

	memorias técnicas y con guía de instalación y conexión de equipos en archivo PDF e idioma español.	
1	Sistema de aire: Bajo los lineamientos de las memorias técnicas y con guía de instalación y conexión de equipos en archivo PDF e idioma español.	\$478.120,00
1	Sistema de vapor: Bajo los lineamientos de las memorias técnicas y con guía de instalación y conexión de equipos en archivo PDF e idioma español.	\$527.420,00
1	Sistema de intercambio de calor: Bajo los lineamientos de las memorias técnicas y con guía de instalación y conexión de equipos en archivo PDF e idioma español.	\$667.120,00
1	Sistema de intercambio de masa: Bajo los lineamientos de las memorias técnicas y con guía de instalación y conexión de equipos en archivo PDF e idioma español.	\$616.940,00
1	Sistema de bombeo: Bajo los lineamientos de las memorias técnicas y con guía de instalación y conexión de equipos en archivo PDF e idioma español.	\$325.896,00
Precio final de la Adquisición:		\$ 3.182.916
Monto a contratar: \$ 3.182.916		
Enunciado de Trabajo (SOW)		
Nombre del proyecto:		Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Actividad del Proyecto: Cierre		
Entregable: Puesta en marcha		Código EDT: 1.5.1
Unidad de medida de contratación: Días		
Cantidad de días requeridos: 2		
Cantidad	Descripción	Precio

		referencial
1	Arranque de la operación de la planta (Llave en mano): 3 técnicos.	\$ 1.592
Precio final de la Adquisición:		\$ 1.592
Monto a contratar: \$ 1.592		
Enunciado de Trabajo (SOW)		
Nombre del proyecto:		Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.		RENACE
Actividad del Proyecto: Cierre		
Entregable: Seguimiento		Código EDT: 1.5.2
Unidad de medida de contratación: Días		
Cantidad de horas requeridas: 21		
Cantidad	Descripción	Precio referencial
1	Acompañamiento durante la operación posteriormente arranque: 3 técnicos.	\$ 40.000
Precio final de la Adquisición:		\$ 40.000
Monto a contratar: \$ 40.000		

Fuente: Elaboración propia

4.10.4. Evaluación y Selección de Proveedores

Tabla 119

Evaluación y selección de proveedores

Evaluación y Selección de Proveedores	
Nombre del proyecto:	Siglas del proyecto:
Proyecto de inversión para la renovación de la línea de producción de ácido en la industria química nacional para satisfacer la demanda del producto en Ecuador.	RENACE
Bienes del Proyecto:	
El jefe de compras diligencia el formato “Listado de proveedores” en el cual clasifica a los proveedores de acuerdo al impacto en la calidad del producto o servicio que la organización oferte y define junto con el director del proyecto, los proveedores sobre los cuales se deben ejecutar los controles necesarios para asegurar el abastecimiento y la calidad del proyecto. En el formato “Listado de proveedores” se identifica: • Nombre del proveedor e información general: RUC, dirección, teléfono, ciudad, suministro y contacto. • Los proveedores se clasifican en: ○ Proveedor Formal (PF) ○ Proveedor Informal (PI) • La compra se clasifican por tipo: ○ Productos/servicios que se incorporan dentro del proyecto (IN) ○ Productos/servicios en nombre de la organización (EXT) ○ Outsourcing (OUT) • Se definen los responsables de entregar las especificaciones de la compra. • Se define la prioridad de compra: Urgente/Estándar. • Se definen las condiciones especiales para la compra. • Se define: ¿Requiere Evaluación? SI ____ NO ____ Los proveedores en los que se define que requieren evaluación en el formato “Listado de proveedores” son los que ingresan al proceso de evaluación y selección. Ver Anexo 2: Listado de proveedores.	
Restricciones y Filtros de Selección:	
El jefe de compras diligencia el formato “Información general de proveedores” para todos los proveedores con los que se tenga relación comercial. Ver Anexo 3: Información general de proveedores. El jefe de compras diligencia en conjunto con el proveedor el formato “Formulario de evaluación y selección de proveedores”, para evaluar la información correspondiente. Ver Anexo 4: Formulario de evaluación y selección de proveedores. El jefe de compras procede a realizar la evaluación de los aspectos organizacionales, comerciales y técnicos con la respectiva designación de porcentajes de importancia y al momento de evaluar debe considerar el tipo de proveedor a evaluarse definiéndose como Proveedor Formal (PF), a aquel que cumple con todos los estándares del proyecto y Proveedor Informal (PI), a aquel que a pesar de no cumplir todos los estándares es un posible proveedor aprobado para el mismo. De acuerdo con la calificación definitiva para los tres aspectos en el caso de los Proveedores Formales y para los dos aspectos para los proveedores informales, se realiza la selección o rechazo del proveedor por parte del jefe de compras, teniendo en cuenta los criterios de selección	

definidos.

Si la calificación del proveedor es menor a 40 puntos y es un proveedor único, su selección queda bajo responsabilidad del jefe de compras, del director del proyecto y del solicitante del material con las acciones pertinentes del caso a tomar.

Criterio de Selección y Experiencia del Proveedor:

Diligenciar el formato “Formulario de evaluación y selección de proveedores” con base en lo siguientes criterios:

NIVEL DE CALIFICACIÓN	VALOR DE CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO DE LA CALIFICACIÓN
Sí	2 puntos	Sí cumple con lo preguntado
Parcial	1 punto	Sólo cumple parcialmente
No	0 puntos	No existe, no cumple
No aplica	N/A	No aplica para la empresa

Se evalúan criterios de:

- Aspectos Organizacionales: Referidos a estándares. Con una ponderación de 20% para proveedores formales y 0% para proveedores informales.
- Aspectos Comerciales: Referidos a capacidades de respuesta y documentación. Con una ponderación de 30% para proveedores formales y 50% para proveedores informales.
- Aspectos técnicos: Referidos a procedimientos, controles y garantías. Con una ponderación de 50% para proveedores formales y 50% para proveedores informales.

Para obtener la calificación final del proveedor se aplican los siguientes criterios:

CALIFICACIÓN OBTENIDA: PROVEEDOR FORMAL

ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE OBTENID O	PUNTAJE MAXIMO POSIBLE	PUNTAJE FINAL	PORCENTAJE ASIGNADO	CALIFICACIÓN TOTAL
Organizacion ales	Es la suma individual de cada aspecto	14	(Es individual para cada aspecto)	20%	(Puntaje final * Porcentaje asignado) 100 (Es individual para cada aspecto)
Comerciales		12		30%	
Técnicos		20		50%	

CALIFICACIÓN DEFINITIVA (SELECCIÓN) = Σ de la calificación total para los tres
aspectos evaluados.

CALIFICACIÓN OBTENIDA: PROVEEDOR INFORMAL

ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE MAXIMO POSIBLE	PUNTAJE FINAL	PORCENTAJE ASIGNADO	CALIFICACIÓN TOTAL
Comerciales	Es la suma	12		50%	(Puntaje final *

Técnicos	individual de cada aspecto	20	(Es individual para cada aspecto)	50%	Porcentaje asignado) 100 (Es individual para cada aspecto)
CALIFICACIÓN DEFINITIVA (SELECCIÓN) = Σ de la calificación total para los dos aspectos evaluados.					
Puntaje de Selección:					
Para la interpretación de los resultados se usa la siguiente escala:					
CALIFICACIÓN		DECISION A TOMAR CON EL PROVEEDOR			
Menor de 40%		Es posible proveedor rechazado.			
Entre 40% – 60%		Se acepta el proveedor con un plan de mejoramiento.			
Superior a 60%		Posible proveedor aceptado.			

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- La renovación de la línea de producción de ácido permitirá cerrar las brechas planteadas en el caso de negocio, esto implica mejoras en la capacidad instalada de producción de la planta. Aumento en la participación de ventas del mercado nacional y una reducción en los costos unitarios de producción del ácido.
- El incremento en la capacidad de producción de la línea con la implementación del proyecto permitirá producir 60 toneladas de ácido diarias que le permitirá a la empresa abarcar el total de la demanda actual del mercado ecuatoriano y reducir la dependencia de importaciones de los clientes.
- La renovación de la línea de producción es un proyecto factible tomando en cuenta los análisis realizados, de los que podemos destacar que a nivel financiero refleja un VAN de \$46,104 y una TIR de 18,3% permitiendo concluir que el proyecto cumple con el nivel de rentabilidad esperado por los accionistas y genera un retorno adicional.
- Con las buenas prácticas del PMI empleadas en el proyecto de renovación de la línea de producción de ácido, la industria química nacional tendrá un marco de trabajo y planificación adecuada que le permitirá ejecutar de mejor forma la implementación del proyecto.

Recomendaciones

- Basados en el análisis financiero y estudios complementarios realizados, se recomienda la implementación del proyecto de renovación de la línea de producción, mismo que permitirá a la compañía alcanzar sus objetivos estratégicos una vez iniciadas las

operaciones de la línea.

- Se recomienda emplear de forma directa al recurso humano de la organización durante la ejecución del proyecto con el objetivo de tener costos adecuados y también contar con personal especializado una vez que la implementación termine.
- Se recomienda incluir en los contratos de proveedores las capacitaciones tanto prácticas como teóricas que se deben realizar al personal de producción y mantenimiento.
- Según lo planteado en los capítulos de este documento se recomienda utilizar la guía y estándares del PMI® para asegurar la correcta gestión del proyecto y así trazar un marco de referencia para gestión de futuros proyectos dentro de la organización.

Referencias

- De Seguridad, C. C. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. *Guía técnica colombiana GTC*, 45.
- Dirección De Control De Sustancias Catalogadas Sujetas A Fiscalización. (2019). Manual de usuario para el sistema de saldos de empresas (sisalem)
- Drogas, S. T. (2017). Plan nacional de prevención integral y control del fenómeno socio económico de las drogas. *Obtenido de [http://www. prevenciondrogas. gob. ec/wpcontent/uploads/2018/01/Plan. Nacional. de. Drogas. pdf](http://www.prevenciondrogas.gob.ec/wpcontent/uploads/2018/01/Plan.Nacional.de.Drogas.pdf)*.
- Ecuador, A. N. (2015). Ley Orgánica De Prevención Integral Del Fenómeno Socioeconómico De Las Drogas Y De Regulación Y Control Del Uso De Sustancias Catalogadas Sujetas A Fiscalización. *Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial*.
- Ecuador, L. L. O. D. P. Integral del fenómeno socio económico de las Drogas y de Regulación y Control del uso de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. (1 de 10 de 2015). *Registrpo Oficial No. 615, de 26 de octubre de 2015*.
- Empresa Manifiestos (1 de diciembre de 2020). *Base de datos de las importaciones*. <http://www.manifiestos.com>.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P., & Santapau, A. (2009). El cuadro de mando integral.
- Lledó, P. (2017). *Gestión de proyectos*. Sexta edición. Buenos Aires: Pearson Educación.
- Núñez, Y., García, N., & Nieto, M. (2005). La Norma UNE 150008 EX: Análisis y Evaluación del Riesgo Medioambiental en el Régimen Comunitario de Responsabilidad Medioambiental (Presentación para el Seminario organizado por la Red Española y Catala). *División de Medio Ambiente-Área de Gestión Medioambiental, Departamento de*

Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Universidad de Valladolid, España.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model canvas. *Self published. Last.*

Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Fifth Edition. Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Sixth Edition. Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Banco Central del Ecuador. (2020). Reporte del Sector Petrolero, II Trimestre 2020.

<http://www.bce.ec>

Anexos

Anexo 1: Solicitud de cambio

Solicitud de Cambio			
Nombre del Proyecto		Código	

Datos de Solicitud	
Número de Solicitud de cambio	
Solicitante del cambio	
Rol del Solicitante	
Patrocinador	
Líder del Proyecto	

Tipo de Cambio					
Marcar el tipo de cambio que aplique:					
Alcance		Calidad		Documentación	
Cronograma		Recursos		Otro	
Costo		Procedimientos			

Motivo					
Marcar el motivo del cambio que aplique:					
Solicitud de Usuario Final		Acción Correctiva		Otro	
Acción Preventiva		Actualización			

Descripción del Cambio Propuesto

[illegible]

Anexo 3: Formato información general de proveedores

	INDUSTRIA QUÍMICA S.A. INFORMACIÓN GENERAL DE PROVEEDORES
--	--

Fecha: _____ Empresa: _____ Dirección: _____ RUC: _____ Teléfono: _____ Correo electrónico: _____ Ciudad: _____ Representante legal: _____ Contacto: _____ Año de inicio actividades: _____
--

INFORMACIÓN TÉCNICA							
Especialidad de la empresa: _____							
Enumere los productos o servicios ofrecidos: _____							
1. ¿Estos productos o servicios cuentan con sello de calidad/Norma? (Favor anexar copia) <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%; text-align: left;">Producto o servicio</th> <th style="width: 40%; text-align: left;">Norma/Sello</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>		Producto o servicio	Norma/Sello	_____	_____	_____	_____
Producto o servicio	Norma/Sello						
_____	_____						
_____	_____						
2. ¿Cuenta su empresa con un sistema de calidad certificado?: Anotar cuál/es _____ _____							
Fecha de vigencia de la certificación: __ / __ / __ (Anexar Copia)							
3. En proceso de implementación, porcentaje del avance _____ % Nombre del responsable: _____ Cargo: _____							
4. ¿Tiene planeado certificarse?, Cuándo: _____ -Posee otro sistema, ¿Cuál? (anexar copia): _____							
Observaciones:							
Firma de quien responde: _____ Cargo: _____							

Anexo 4: Formato formulario de evaluación y selección de proveedores

INDUSTRIA QUÍMICA S.A.						
FORMULARIO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
NIVEL DE CALIFICACIÓN	VALOR DE CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO DE LA				
Si	2 puntos	Si cumple con lo preguntado				
Parcial	1 punto	Sólo cumple parcialmente				
No	0 puntos	No existe, no cumple				
No aplica	N/A	No aplica para la empresa				

ASPECTOS A EVALUAR	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE
1. ASPECTOS ORGANIZACIONALES	(PF=20%/PI= 0%)					
1.1. La empresa está constituida legalmente.						
1.2. La empresa tiene una estructura organizacional con responsabilidades definidas.						
1.3. Existe una política de calidad.						
1.4. Existe un responsable de la calidad y atención al cliente.						
1.5. Posee certificación ISO 9001						
1.6. Cumple con los requisitos legales y tributarios de constitución de empresa: RUC- Permisos especiales- nombramientos, etc.						
1.7. Cumple con las normas exigidas por el ministerio de transporte.						
2. ASPECTOS COMERCIALES	(PF=30%/PI= 50%)					
2.1. Tiene capacidad de entrega en las ciudades de Milagro y Guayaquil.						
2.2. Tiene la capacidad para ofrecer crédito financiero.						
2.3. Tiene un método definido para servicios de posventa (Atención a las quejas y reclamos).						
2.4. Puede hacer entrega de certificados de calidad e información técnica (HS-FI-TE) con los despachos.						
2.5. Ofrece servicio de asesoría técnica.						
2.6. Puede hacer entrega de guías de remisión y facturas con los despachos.						
3. ASPECTOS TÉCNICOS	(PF=50%/PI= 50%)					
3.1. Existe un método para revisar los contratos (OC) y pedidos.						
3.2. Posee un sistema de identificación y trazabilidad.						
3.3. Existe una metodología para control de procesos.						
3.4. Realiza inspección y ensayo de productos/servicios.						
3.5. Tiene procedimiento definido para el manejo del producto no conforme						
3.6. Toma acciones correctivas, preventivas y/o de mejora.						
3.7. Calibra los equipos de inspección y ensayo contra patrones aprobados (Si aplica).						
3.8. Tiene definido los procedimientos de manejo, almacenamiento, producción, empaque, preservación y entrega.						
3.9. Asegura la mercancía transportada.						
3.10. Ofrece garantía de calidad para los productos/servicios ofrecidos.						
CALIFICACIÓN DEFINITIVA (SELECCIÓN)	0	0	0	0	0	0
PERSONA QUE ENTREGA INFORMACIÓN:						

PF= PROVEEDOR FORMAL
PI= PROVEEDOR INFORMAL

SELECCIÓN	DECISIÓN A TOMAR CON EL PROVEEDOR
Menor de 40%	Es posible proveedor rechazado.
Entre 40% – 60%	Se acepta el proveedor con un plan de mejoramiento.
Superior a 60%	Posible proveedor aceptado.